PHILIPS

luidspreker-behuizingen voor zelfbouw

PHILIPS NEDERLAND n.v. EINDHOVEN

Alle in deze publikatie opgenomen gegevens zijn medegedeeld zonder octrooigarantie van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

Copyright N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven 1970.
Nadruk, ook gedeeltelijk, verboden.

INHOUD

Inleiding 1

Akoestische boxen 1

Basreflexkasten 2

Universele luidsprekers in akoestische boxen en basreflexkasten 3

Speciale luidsprekers voor het gehele toongebied in akoestische boxen . . . 3

„Woofers" in akoestische boxen 4

Gebruik van „tweeters" 5

Vermogen en belastbaarheid 5

Kwaliteitsvergelijking 6

Mono-weergave 6

Stereo-weergave 7

Serie- en parallelschakeling van luidsprekers 8

Scheidingsfilters 9

Rendementsaanpassing 12

Geluiddempende materialen 13

Constructie-aanwijzingen 13

Technische gegevens van luidsprekers 18

Typenummersysteem voor Philips luidsprekers 19

Het oude typenummersysteem voor Philips luidsprekers 19

Bijzondere typenummers 20

Overzicht Philips luidsprekers 20

Constructie-tekeningen akoestische boxen 22

Constructie-tekeningen basreflexkasten 44

Constructie-tekening klankbord K 1 49

Luidsprekerbehuizingen voor zelfbouw

INLEIDING

Voor een goede geluidsweergave is het noodzakelijk, de toegepaste luidspreker in een geschikte behuizing te monteren. Dit zal vooral de weergave van de lage tonen ten goede komen. De oorzaak hiervan kan uit de hierbij afgebeelde figuur worden afgeleid. Wanneer de luchtweg van de voorzijde van de luidspreker(-conus) naar de achterzijde kleiner is dan een halve golflengte van de (lage) weer te geven toon, zullen de geluidsgolven die door de voor- en achterzijde van de luidspreker worden uitgestraald, elkaar gaan tegenwerken en hierdoor de toon verzwakken. Wanneer de luchtweg gelijk is aan éénmaal de golflengte van een toon, zal deze toon versterkt worden weergegeven. De geluidsweergave is dus zeer onregelmatig en voor de laagste frequenties relatief zwak. Beschadiging van de luidspreker kan optreden als gevolg van heftige conusbewegingen bij de resonantie-frequentie, indien de luidspreker akoestisch niet voldoende wordt gedempt. Deze verschijnselen kunnen worden vermeden door de luidspreker op een klankscherm („klankbord") van flinke afmetingen te bevestigen. De weg van vóórzijde naar achterzijde van de luidspreker kan dan zo groot gemaakt worden dat een nagenoeg rechte frequentiekarakteristiek ontstaat. Het klankscherm moet dan echter groter zijn dan in een huiskamer gerealiseerd kan worden; voor weergave tot 80 Hz b.v. 2 x 2 m, voor weergave tot 40 Hz 4 x 4 m. Toch is het altijd nog beter een (te) klein klankscherm toe te passen dan de luidspreker zonder klankscherm te gebruiken. Een verbeterde versie van een klankscherm is een „open" luidsprekerkast, die in zekere zin beschouwd kan worden als een „gevouwen" klankscherm. Ook dan zullen, voor optimale resultaten, de afmetingen groot moeten zijn terwijl bij een diepe kast de mogelijkheid van resonanties niet uitgesloten is.

Men heeft daarom gezocht naar andere wegen die o.m. hebben geleid tot de akoestische box en de basreflexkast. Beide systemen bezitten bepaalde voor- en nadelen. De karakteristiek van de akoestische box verloopt gelijkmatiger dan die van de basreflexkast. De basreflexkast bezit daarentegen een hoger rendement en geeft (schijnbaar) meer lage tonen dan de akoestische box. De afmetingen van een akoestische box zijn over het algemeen niet kritisch terwijl de basreflexkast nauwkeurig volgens het ontwerp gemaakt dient te worden. Beide typen kasten hebben aanhangers en daarom zijn in dit boekje een korte beschrijving en verschillende tekeningen zowel van basreflexkasten als van akoestische boxen opgenomen.

AKOESTISCHE BOXEN

Het kenmerk van de akoestische box is dat door de achterzijde van de luidspreker uitgestraalde geluidsgolven volkomen geabsorbeerd worden. Voorwaarden hiervoor zijn o.a. dat, bij „gewone luidsprekers", de inhoud van de kast niet te klein is, dat de wanden zelf niet kunnen trillen en dat de kast aan de binnenzijde bekleed is met geluiddempend materiaal. De kast moet dus worden vervaardigd van stevig materiaal terwijl de constructie tot een zo stijf mogelijk geheel moet leiden. Verder is het noodzakelijk dat de wanden volkomen op elkaar aansluiten, dus zonder kieren. Het materiaal moet dus trekvrij zijn (bij voorkeur multiplex) terwijl het soms aanbeveling verdient tussen de aan elkaar te schroeven panelen b.v. een dun laagje stopverf aan te brengen. De gewenste afmetingen worden bepaald door het type en het aantal luidsprekers, de frequentie van de laagst weer te geven toon en belastbaarheid. Indien bij gescheiden weergave van lage

en hoge tonen de hogetonenluidspreker in dezelfde kast is ondergebracht dient deze, aan de binnenzijde, akoestisch volkomen van de lagetonenluidspreker gescheiden te zijn. De lagetonenluidspreker is uiteraard maatgevend voor de laagst weer te geven frequentie, zodat deze luidspreker ook de kastgrootte bepaalt. Bij „kastgrootte" moet worden gerekend met de netto-inhoud waarbij overigens geen rekening met het geluiddempend materiaal wordt gehouden. Wel moet worden gedacht aan de vermindering van de inhoud door de inbouw van een afgeschermde hogetonenluidspreker. Het afschermkapje, of een kastje speciaal voor een hogetonenluidspreker, vormt in feite eveneens een akoestische box met dezelfde principes als een grote kast.
Omdat slechts frequenties vanaf ca. 500 Hz of hoger weergegeven behoeven te worden kunnen de afmetingen klein zijn. Een kastje of kapje, waarin de luidspreker nog juist goed past, voldoet uitstekend (zie b.v. box A 7). De inhoud van een akoestische box en de maatverhoudingen zijn niet kritisch, hoewel dit wel enigszins afhankelijk is van het type luidspreker. In het algemeen zal bij belangrijke verkleining van de inhoud de lagetonenweergave merkbaar achteruitgaan terwijl bij een belangrijke vergroting de vervorming toeneemt en de belastbaarheid kleiner wordt. Voor enkele typen luidsprekers is de kastinhoud daarom aan een maximum gebonden, o.a. bij speciale lagetonenluidsprekers.

BASREFLEXKASTEN

Terwijl bij de akoestische box de door de achterzijde van de luidspreker opgewekte geluidsgolven worden geabsorbeerd, worden bij de basreflexkast deze golven wel gebruikt. In deze kast worden de lage tonen in een bepaald frequentiegebied die door de achterzijde van de luidspreker worden uitgestraald, met een zodanige tijdsvertraging via een luchtspleet naar buiten geleid, dat ze de directe geluidstrillingen, die van de voorzijde van de luidspreker afkomstig zijn, versterken in plaats van verzwakken. De vertraging wordt verkregen door het ruimte-effect van de kast. Door voor het volume van de kast en de afmetingen van de luchtspleet de juiste waarden te kiezen, kan de resonantiefrequentie van de kast worden afgestemd op de resonantiefrequentie van de in de kast aangebrachte luidspreker. De geluidssterkte is bij het gebruik van een basreflexkast groter dan bij de akoestische box. De resonantiepiek van de luidspreker wordt weliswaar gedempt, doch er ontstaan twee nieuwe, zij het kleine, resonantiepieken. Deze resonantiepieken liggen respectievelijk op een iets lagere en een iets hogere frequentie dan de resonantiefrequentie van de luidspreker. De weergave van de laagste frequentie neemt echter zeer snel af onder de laagst gelegen resonantiepiek.
Ook bij de basreflexkast is het nodig om voldoende stevig materiaal te gebruiken en de binnenkant van de kast met geluiddempend materiaal te bekleden. Bij de kasten B 1, B 2 en B 3 staat het voorpaneel onder een hoek van 75° met het grondvlak. Dit is gedaan om een betere spreiding van de hoge tonen te verkrijgen. Het is zonder bezwaar mogelijk deze kasten met een recht voorpaneel te maken, zie onder „constructie-aanwijzingen". Alle andere wijzigingen van maten of maatverhoudingen, grootte van de luchtspleet enz. moeten bij een basreflexkast beslist worden ontraden. Volg dus zo nauwkeurig mogelijk de tekeningen.

UNIVERSELE LUIDSPREKERS* IN AKOESTISCHE BOXEN EN BASREFLEXKASTEN

Zowel in basreflexkasten als in akoestische boxen kan met dit soort luidsprekers een uitstekende weergave worden verkregen; met de geschikte typen ook zonder meer HiFi weergave. Een bijzonder goede HiFi-box is b.v. het type A 5 met één luidspreker 9710 M en de kast A 1 met twee luidsprekers 9710 M. Ook bij de boxen A 2, A 3, A 4 en A 8 en bij de basreflexkasten B 1, B 2 en B 3 staat de weergave op HiFi-niveau.
Op twee punten zou de weergave met deze kasten nog verbeterd kunnen worden namelijk een beter stralingsdiagram voor de hoge tonen en een vermindering van de intermodulatievervorming door de luidspreker. Hoge tonen hebben de eigenschap dat ze door een luidspreker met normale conus in een min of meer smalle bundel worden uitgestraald waardoor het klankbeeld wisselt naar gelang de luisterpositie t.o.v. de luidspreker. Intermodulatievervorming ontstaat door onderlinge beïnvloeding in de luidspreker wanneer tegelijk hoge en lage tonen weergegeven worden. Een methode waardoor op deze punten verbetering bereikt kan worden is het gescheiden weergeven van hoge en lage tonen. De twee (of meer) luidsprekers worden dan via een scheidingsfilter aangesloten. Indien de luidsprekers in de kast ook akoestisch gescheiden zijn is de beïnvloeding onderling gering waardoor de intermodulatievervorming beduidend minder is dan bij gebruik van één luidspreker voor het gehele toongebied. Een beter stralingsdiagram voor de hoge tonen wordt verkregen door een „Dome Tweeter" toe te passen (scheidingsfrequentie 1500 of 5000 Hz) of door een hogetonenluidspreker met normale conus in een afzonderlijk kastje te monteren (scheidingsfrequentie 500 Hz) en dit zo te plaatsen dat de geluidsbundel reflecteert tegen b.v. een wand. Deze laatste methode mag echter alleen bij mono worden toegepast; voor stereo is de spreiding zo te diffuus. Een combinatie met „gewone" hogetonenluidsprekers in afzonderlijke kastjes is de kast A 1 met twee kastjes A 7. Een universele luidspreker gecombineerd met een Dome Tweeter is b.v. aangegeven voor de kast A 5.
De resonantie-frequentie van een luidspreker in een goede „gewone" akoestische box zal ongeveer 1,5 maal zo hoog liggen als de resonantie-frequentie van de losse luidspreker. De resonantie-frequentie van kast A 5 is b.v. ca. 70 Hz terwijl de resonantie-frequentie van de luidspreker (9710 M) 50 Hz is. Ook de belastbaarheid van een luidspreker wordt door inbouw in een kast gewijzigd. Deze zal in een kast ongeveer tweemaal zo hoog zijn als van de losse luidspreker. In bovenstaand voorbeeld dus ca. 20 W voor de kast A 5 tegen 10 W van de losse luidspreker 9710 M. In het algemeen is het echter beter om een luidspreker niet steeds tot de top te belasten. Het is voor een goede weergave beter om bij dit type kasten de belastbaarheid van de toegepaste luidspreker (of eventueel iets meer) aan te houden. Wanneer een kleinere kast wordt gebruikt dan is „voorgeschreven", zal de belastbaarheid toenemen. In dit geval zal echter ook de resonantie-frequentie hoger komen te liggen (minder „laag" dus).

SPECIALE LUIDSPREKERS VOOR HET GEHELE TOONGEBIED IN AKOESTISCHE BOXEN

Uit het voorgaande volgt dat voor een luidspreker met extra lage resonantie-frequentie een kleine kast kan worden gebruikt zonder dat de weergave van de lage tonen onvoldoende wordt. Het Philips luidsprekerprogramma bevat een aantal typen met relatief lage resonantie-frequentie. Deze luidsprekers blijken inderdaad, voor hun grootte, tot opmerkelijke prestaties in staat. Een veel toegepast type is de Philips AD 7060/M5

* Deze luidsprekers zijn geschikt voor een groot frequentiegebied.

(AD 3701 M) maar ook het type AD 5060/M4 of M8 (AD 3501 RM of SM) behoort tot deze categorie. De hoge belastbaarheid wordt bereikt door een speciale conusconstructie. Het is hierdoor *beslist noodzakelijk* om dit soort luidsprekers te monteren in een op het type luidspreker afgestemde akoestische box. Zonder deze kast is het vermogen ongeveer een tiende van de opgegeven belastbaarheid. Voor deze luidsprekertypen is een maximaal kastvolume vastgesteld waarbij de opgegeven belastbaarheid aangehouden mag worden. De resonantie-frequentie is dan weer ongeveer 1,5 maal zo hoog als de (relatief lage) resonantie-frequentie van de losse luidspreker. Een kleinere kast verhoogt de belastbaarheid nog enigszins maar dan wordt minder geprofiteerd van de goede „laag"-weergave die met deze luidsprekers mogelijk is. De akoestische box A 9 is voor het type AD 7060/M5 de beste keuze maar deze luidspreker voldoet ook goed in de boxen A 11 en A 12. Voor het type AD 5060/M geeft de box A 11 optimale resultaten.

„WOOFERS" IN AKOESTISCHE BOXEN

Bij de meeste tot nu toe besproken luidsprekertypen dient een kast van flinke afmetingen te worden gebruikt, zeker indien grotere luidsprekers worden toegepast. Dit kan in sommige huiskamers een nadeel vormen, vooral bij stereoweergave. In dat geval moeten immers steeds twee gelijke kasten, voor elk kanaal één, worden gebruikt. Kleinere kasten zijn, indien ook goede weergave van de lage tonen wordt verlangd, alleen mogelijk door luidsprekers met een nog lagere resonantie-frequentie toe te passen. Wanneer deze luidsprekers worden toegepast is het altijd noodzakelijk om een andere luidspreker voor het „midden" en „hoog" te gebruiken, omdat de typen met zeer lage resonantie-frequentie ongeschikt zijn voor weergave van frequenties boven 1000 à 2000 Hz. Gescheiden weergave van hoge en lage tonen is, wanneer een goed scheidingsfilter wordt gebruikt, zeker geen bezwaar; het heeft zelfs het voordeel van lagere vervorming. In tegenstelling met wat bij universele luidsprekers mogelijk is kunnen nu uiteraard geen zelfde typen voor „laag" en „hoog" worden gebruikt. Ook de luidsprekers die dezelfde afmetingen hebben (en dikwijls hetzelfde basisnummer) als de speciale lagetonenluidspreker zijn niet geschikt om daarbij als midden/hoog-luidspreker te dienen. AD 7080/M8 (AD 3706 SM) past b.v. niet bij AD 7065/W8 (AD 3703/S). Behalve de frequentiekarakteristieken zijn namelijk ook de rendementen van de bij elkaar te gebruiken luidsprekers van groot belang. In enkele gevallen wordt de midden/hoog-luidspreker met behulp van een weerstand of weerstandsnetwerk zo nauwkeurig mogelijk op de lagetonenluidspreker afgestemd. De combinaties die bij de verschillende kasten zijn aangegeven, zijn zorgvuldig bepaald aan de hand van de frequentie-karakteristiek en de overige eigenschappen van elk van de luidsprekers en gecontroleerd door metingen aan de gehele combinatie.
De speciale lagetonenluidsprekers, ook wel „woofers" genoemd, zijn voor optimale resultaten nog sterker gebonden aan een maximaal kastvolume dan de eerdergenoemde luidsprekers. De kast is bij de constructie van de luidspreker als het ware ingecalculeerd. Het verdient dus aanbeveling om de kastinhoud, die voor een bepaalde combinatie met „woofers" is aangegeven, aan te houden en in ieder geval de maximale inhoud in acht te nemen. De maatverhoudingen kunnen echter zonder bezwaar, binnen zekere grenzen, wat gewijzigd worden. De keuze in kasten met woofers is overigens groot door de vijf typen „woofers" die in het Philips luidsprekerprogramma voorkomen. Bij de opgave van de belastbaarheid (het vermogen) voor de losse „woofer" is in de tabel met luidsprekergegevens reeds rekening gehouden met de luidsprekerkast. Bij elke kast met woofer is nog eens vermeld hoe de combinatie belast mag worden. De resonantiefrequentie van een woofer in de juiste kast zal ongeveer tweemaal zo hoog liggen als

de resonantie-frequentie van de losse luidspreker. Voorbeeld AD 1055/W 8 resonantie-frequentie 24 Hz; resonantie-frequentie kast A 17: ca. 48 Hz.
Bijzonder goede resultaten geeft de kast A 13 met de „woofer" AD 1255/W8 (AD 5201 S/77) bijgenaamd „Bombardon" en een luidspreker 9710 M voor de midden- en hoge tonen. Andere kasten waarin „woofers" zijn gebruikt, komen in dit boekje voor onder de nummers A 14, A 15, A 16 en A 17.

GEBRUIK VAN „TWEETERS"

Als tegenhangers van „woofers" zijn ook speciale luidsprekers voor de hoge tonen geconstrueerd. Deze luidsprekers, die dikwijls „tweeters" worden genoemd, kunnen, in het algemeen, uitsluitend frequenties boven 1000 à 2000 Hz weergeven. Een bijzonder goede hogetonenluidspreker is de „Dome Tweeter" type AD 0160/T . . die zowel in 4-ohms als 8-ohms versie leverbaar is. De naam „Dome Tweeter" is ontleend aan de koepelvormige conus, die het stralingsdiagram nagenoeg de vorm van een halve cirkel geeft. Bundeling van de geluidsgolven, zoals bij alle luidsprekers met een normale trechtervormige conus min of meer voorkomt, treedt hier dus niet op. In sommige gevallen zullen de karakteristieken van een „woofer" en een „tweeter" zo bij elkaar passen dat ze samen het gehele frequentiegebied bestrijken. In andere gevallen zal een luidspreker voor het middengebied toegevoegd moeten worden. De scheiding wordt dan bereikt met behulp van een driewegsfilter dat bestaat uit twee tweewegsscheidingsfilters, met verschillende scheidingsfrequenties, achter elkaar (frequentie b.v. 500 en 5000 Hz).
„Tweeters" kunnen in vele gevallen ook worden gebruikt om bij universele luidsprekers een verbeterde hoogweergave en eventueel een betere geluidsspreiding te verkrijgen. De „hoofd-luidspreker" geeft dan de lage en de middentonen weer, de „tweeter" de hoge tonen. Een gunstige scheidingsfrequentie is dan 5000 Hz. Een eenvoudige oplossing, die toch dikwijls een goed resultaat geeft, is het aansluiten van een „tweeter" in serie met een condensator van ca. 5 μF, parallel aan een grote universele luidspreker. De „tweeter" zal zo het frequentie-gebied „naar boven" uitbreiden en de grote luidspreker ondersteunen bij de weergave van de hoge tonen.
De tweeter AD 0160/T . . kan onder meer worden toegepast in de kasten A 5, A 9, A 13, A 14, A 15, A 16, A 17; de tweeter AD 2070/T . . is gebruikt in de box A 15. Deze tweeters mogen nooit worden gebruikt zonder een geschikt scheidingsfilter (of zonder een condensator van 5 μF in serie). Anders zouden ze bij toevoeren van lage frequenties onherroepelijk defect raken.

VERMOGEN EN BELASTBAARHEID

Bij luidsprekers bestaat wel eens een misverstand over het begrip vermogen; waarschijnlijk door vergelijking met het vermogen van elektrische apparaten. Het vermogen dat voor een gloeilamp, een elektrisch kacheltje enz. wordt opgegeven, is een maat voor de energie die uit het elektriciteitsnet wordt opgenomen. De energie die een versterker levert, wordt echter niet bepaald door het vermogen van de luidspreker. Voor de versterker is het alleen van belang dat de impedantie (de „wisselstroom-weerstand") juist is. Voor (de levensduur van) de luidspreker is het echter van groot belang dat de energie die de versterker levert, kan worden verwerkt; met andere woorden: de belastbaarheid van de luidspreker moet groot genoeg zijn. Het vermogen dat voor een luidspreker wordt

opgegeven is dus een maat voor de belastbaarheid van die luidspreker. Uit een en ander volgt dat de belastbaarheid (het „vermogen") van een luidspreker minstens zo groot moet zijn als het maximale vermogen van de versterker, liefst wat groter. Voor luidspreker en versterker is het dus mogelijk om een 10-W luidspreker aan te sluiten op een 1-W versterker mits de impedantie overeenkomt. Een 1-W luidspreker zal echter onherstelbaar worden vernield indien deze wordt aangesloten op een versterker die een uitgangsvermogen van 10 W levert. De belastbaarheid van een luidspreker wordt groter, soms veel groter, indien een goede kast wordt gebruikt. De mate van deze belastbaarheidstoename is afhankelijk van het soort luidspreker. In de hoofdstukjes over „luidsprekers in kasten" is ook aan dit facet aandacht besteed.
In luidsprekercombinaties komen soms luidsprekers voor de hoge tonen voor, waarvan de belastbaarheid (veel) lager is dan van de combinatie in zijn geheel. Dit is mogelijk doordat in een geschikte behuizing de belastbaarheid van de luidspreker toeneemt en bovendien in muziek de hoge tonen veel minder energie vragen dan de lage tonen. (Weergave van lage tonen vergt veel grotere conusbewegingen dan weergave van hoge tonen.)

KWALITEITSVERGELIJKING

Het is zonder meer duidelijk dat niet met alle in dit boekje genoemde luidsprekers en beschreven kasten hetzelfde kwaliteitsniveau bereikt kan worden. In het voorgaande is al enigszins onderscheid gemaakt tussen goede oplossingen en kasten op HiFi-niveau. De scheidingslijn tussen HiFi en de rest is niet scherp te trekken. Om toch enigszins een vergelijking tussen de in dit boekje opgenomen luidsprekerbehuizingen mogelijk te maken moet eerst onderscheid gemaakt worden tussen verschillende categorieën. Allereerst de kasten met één of meer „universele" luidsprekers (geschikt voor het gehele frequentiegebied), vervolgens kasten met „gewone luidsprekers met verbeterde lagetonenweergave" en tenslotte de kasten waarin speciale lagetonenluidsprekers („woofers") zijn gebruikt. Binnen elke categorie kan worden aangehouden dat hoe groter de kast en hoe groter de luidspreker, des te beter de kwaliteit. In principe kan dus in elke categorie een kast worden aangewezen die op hetzelfde kwaliteitspeil staat; de kast uit de eerste categorie is dan groter dan die uit de tweede categorie terwijl de kast uit de derde categorie weer kleiner is. Anderzijds zijn de verschillen dikwijls niet zo erg groot of wordt alleen het accent wat verschoven bij keuze van een grotere of kleinere kast. In de categorie „luidsprekers voor het gehele frequentiegebied" (universele luidsprekers) mag bij het type 9710 M en groter, mits gemonteerd in de juiste kasten, zonder meer van topkwaliteit worden gesproken. Dit niveau wordt, met een veel kleinere kast (A 13) ook bereikt met 9710 M + AD 1255/W8 (AD 5201 S/77). Onder HiFi volgens de gangbare normen mogen verder de volgende kasten worden gerekend: A 9 en A 11 (AD 7060/M5), A 12 (AD 7060/M5 of AD 8050/M5), A 14, A 16 en A 17. Bijzonder goede oplossingen voor gebruik als (extra) luidspreker bij middenklasse-versterkers, grotere radio-apparaten, bandrecorders en grammofoons zijn, behalve bovenstaande kasten ook A 11 (AD 7080/M4 of 8, AD 5080/M4 of 8, AD 5060/M4 of 8); A 12 (AD 7080/M4 of 8, AD 8080/M4 of 8); A 10; B 4.

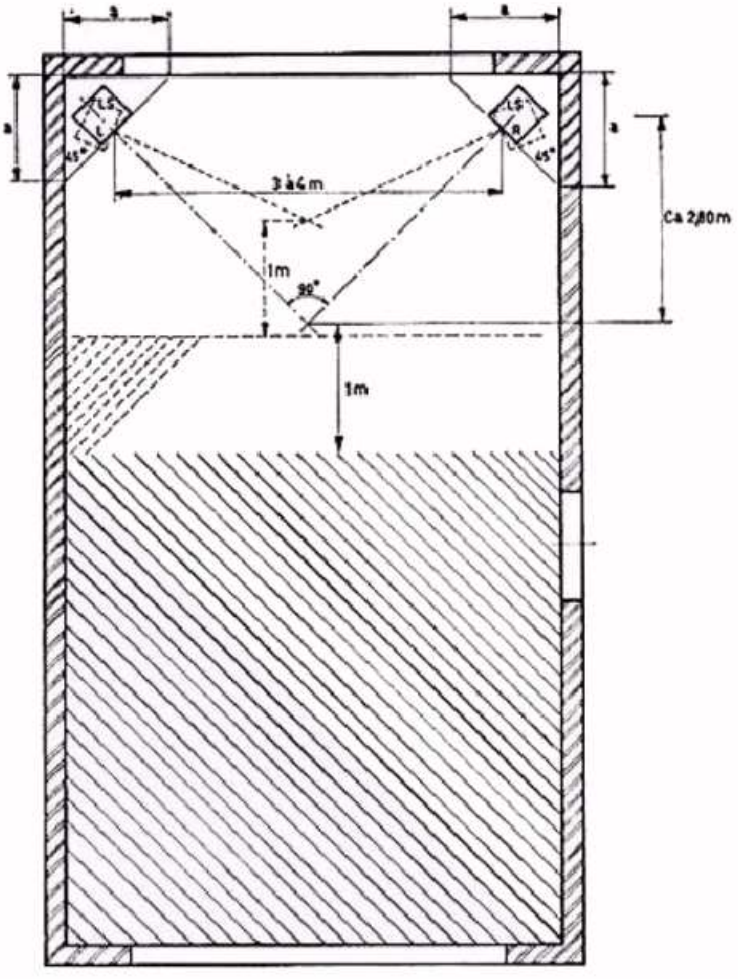
MONO-WEERGAVE

Het verdient, zeker bij mono-weergave, aanbeveling om een luidsprekerkast in een hoek van de kamer te plaatsen. Hierdoor wordt bereikt dat de twee aansluitende kamermuren en de vloer een gunstige invloed hebben op de lagetonenweergave. Voor een onbelemmerde verspreiding van de hoge tonen dient bij voorkeur vermeden te worden dat zich

meubelstukken tussen de kast (in ieder geval de luidsprekeropening) en de luisteraar bevinden. Bij gebruik van kleine kasten verdient het, om dezelfde reden, aanbeveling deze niet op de vloer te plaatsen, maar ongeveer een halve meter hoger b.v. in een boekenrek of wandmeubel. Indien afzonderlijke kastjes voor de hogetonenluidsprekers worden gebruikt, kan (bij mono) gemakkelijker worden bereikt dat het geluidsbeeld in de gehele luisterruimte zo gelijkmatig mogelijk is. De kast met de lagetonenluidspreker kan dan in een hoek geplaatst worden terwijl het kastje (of de kastjes) met de hogetonenluidspreker zo wordt opgesteld dat in een zo groot mogelijk deel van de luisterruimte eenzelfde klankbeeld wordt verkregen. In veel gevallen kan dit, met een luidspreker met normale conus, worden bereikt door de „geluidsbundel" te laten reflecteren op niet-absorberende wanden. Bij gebruik van de Dome Tweeter is het, door het gunstige stralingsdiagram van deze luidspreker zelf, niet nodig het geluid te laten reflecteren. Kastjes met hogetonenluidsprekers mogen niet te ver van de bijbehorende lagetonenluidsprekers worden geplaatst omdat anders het geluid „springt", dat wil zeggen: afwisselend van verschillende richtingen lijkt te komen.

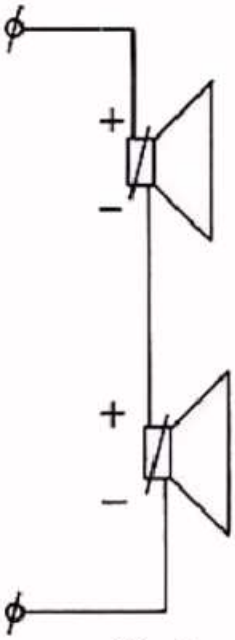
STEREO-WEERGAVE

De eisen die bij stereo-weergave aan de luidsprekeropstelling en de luidsprekercombinatie moeten worden gesteld, zijn anders dan bij mono-weergave. Bij de laatste is het belangrijk dat het geluid goed wordt verspreid over de luisterruimte om te voorkomen dat het duidelijk uit één richting lijkt te komen (sleutelgateffect). Bij goede stereo-weergave is dit effect reeds geheel afwezig indien in elk kanaal slechts één luidspreker wordt gebruikt. Het geluid schijnt dan uit het gehele gebied tussen deze beide luidsprekers te komen. Het is daarvoor noodzakelijk dat in beide kanalen luidsprekers van hetzelfde type, gemonteerd in gelijke kasten worden toegepast. Linker en rechter kanaal moeten in „balans" zijn.
Het is bij stereo ongewenst om de hoge tonen te veel te spreiden met behulp van meer op enige afstand van elkaar opgestelde luidsprekers voor de hoge tonen of door reflectie op kamerwanden. Zeer belangrijk is de wijze waarop de kasten ten opzichte van elkaar en ten opzichte van de luisteraar(s) zijn opgesteld. Ondanks prima apparatuur zal de stereo-weergave volkomen onbevredigend zijn indien dit punt wordt verwaarloosd. Het blijkt niet eenvoudig te zijn alleen op het gehoor een opstelling te vinden die in een bepaalde luisterruimte voldoet. Om deze reden verdient het aanbeveling, steeds uit te gaan van de luidspreker-opstelling volgens afbeelding 1. Later kan dan, indien nog gewenst, experimenteel getracht worden hierin wijzigingen of verbeteringen aan te brengen. Bij sterke afwijking van de opstelling zal het stereo-effect belangrijk verminderen of zelfs geheel wegvallen. Ook bij stereo is het goed om de luidsprekerkasten indien mogelijk weer in de kamerhoeken te plaatsen (zie afb. 1). Het is verder belangrijk dat de afstand tussen de kasten niet te klein is (3 meter voldoet goed) en dat de voorzijde van de kasten een hoek maken van 45° met de kamerwanden en dus van 90° met elkaar. De afstanden, in afbeelding 1 aangegeven met de letter a, zijn dus gelijk.
Het beste luistergedeelte van de kamer is het gebied vanaf 1 meter voorbij het snijpunt van de hartlijnen van de luidsprekers tot de tegenoverliggende kamerwand. Omdat, gezien de hoek van 90°, de afstand van de wand tussen de luidsprekers tot het snijpunt van de hartlijnen vastligt (ca. 2,8 meter), moet dus gerekend worden op een geschikte



Afb. 1. Voorbeeld van een goede luidsprekeropstelling voor stereo-weergave in een z.g. doorzonkamer. In het gearceerde gedeelte is een goed stereofonisch effect hoorbaar. Zie de toelichting in de tekst.

luisterruimte op 3,8 meter vanaf de wand tussen (achter) de luidsprekers. Deze afstand kan nog worden verkleind, door de luidsprekers wat meer naar elkaar toe te draaien zoals met een onderbroken lijn is aangegeven. De symmetrie van de gehele opstelling wordt uiteraard ook beïnvloed door de aankleding van de kamer. Het zal vaak niet mogelijk zijn ook wat dit betreft het ideaal te bereiken, maar er kan toch naar worden gestreefd. Grote verschillen in symmetrie, zoals een wand bedekt door een dik kleed of gordijn nabij één luidspreker en een (weerkaatsende) glaswand nabij de andere luidspreker, dienen echter te worden vermeden.
Het stereo-effect wordt voornamelijk bepaald door de tonen boven circa 500 Hz. Het zou dus denkbaar zijn, twee scheidingsfilters (in elk kanaal één) zo te schakelen dat de lage tonen van beide kanalen „bij elkaar worden opgeteld" en worden weergegeven door één of meer luidsprekers in één kast. De hogetonenluidsprekers zouden dan voor het juiste stereo-effect moeten zorgen. Het nadeel hiervan is dat de schakeling gecompliceerder en daardoor onoverzichtelijker wordt en dat ongewenste effecten ontstaan doordat beide kanalen niet meer geheel gescheiden zijn. Deze oplossing moet daarom worden afgeraden.

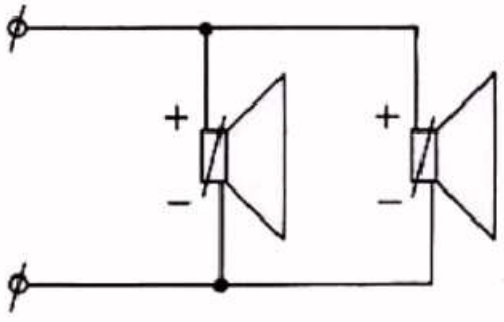


Afb. 2

SERIE- EN PARALLELSCHAKELING VAN LUIDSPREKERS

Zowel bij het in serie als bij het parallel schakelen van luidsprekers dient er voor gezorgd te worden dat de luidsprekers in faze zijn, d.w.z. dat de conussen steeds gelijktijdig naar voren of naar achteren bewegen. De juiste aansluiting kan worden gecontroleerd met een batterij (van b.v. 4,5 of 6 volt). Wanneer deze even op de aansluitlippen van een luidspreker wordt aangesloten, zal de conus naar voren of naar achteren uitslaan. In afb. 2 is aangegeven hoe de luidsprekers in serie worden geschakeld. De tekens + en — bij elke luidspreker geven aan, met welke aansluitlippen de plus- en de min-pool van de batterij moeten worden verbonden om de conus naar voren te doen uitslaan. Wanneer even een batterij over beide in serie geschakelde luidsprekers wordt aangesloten, moeten beide conussen in dezelfde richting uitslaan. Indien een (Philips) luidspreker bij één der lippen is gemerkt met een rood teken, kan deze lip worden beschouwd als de plusaansluiting.

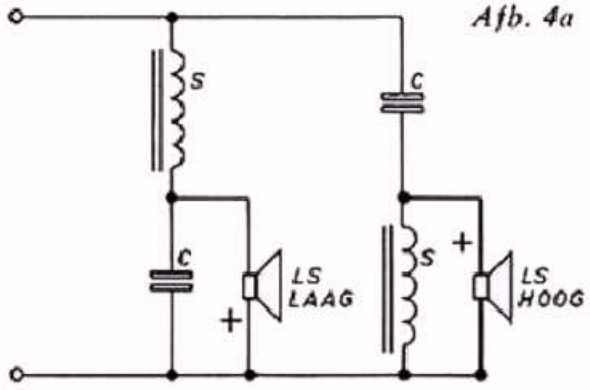
Bij parallelschakeling van luidsprekers (zie afb. 3) moeten de conussen eveneens in dezelfde richting uitslaan indien een batterij over de beide parallel geschakelde luidsprekers wordt aangesloten. De impedantie van twee gelijke in serie geschakelde luidsprekers is tweemaal zo groot als van één van de luidsprekers. Heeft iedere luidspreker b.v. een impedantie van 8 ohm, dan is de totale impedantie 16 ohm. Bij parallelschakeling is deze impedantie de helft van die van één luidspreker, dus 4 ohm. De uitgangsimpedantie van de versterker moet uiteraard overeenkomen met de impedantie van de aangesloten luidsprekercombinatie. In enkele gevallen wordt serie/parallelschakeling toegepast, een combinatie van beide mogelijkheden. In afb. 2 wordt dan in plaats van een of beide luidsprekers een combinatie volgens afb. 3 gebruikt. De impedantie van een combinatie van vier op deze wijze geschakelde gelijke luidsprekers, is dan weer gelijk aan de impedantie van één van deze luidsprekers. Bij de eerder als voorbeeld gebruikte impedantie dus 8 ohm. Indien slechts één van de luidsprekers volgens afb. 2 door twee parallel geschakelde luidsprekers wordt vervangen (drie totaal dus) zal de totale impedantie 8 + 4 = 12 ohm zijn. Ook bij serie/parallelschakelen moet weer worden gelet op de juiste aansluiting; zie plustekens in de afbeeldingen 2 en 3.



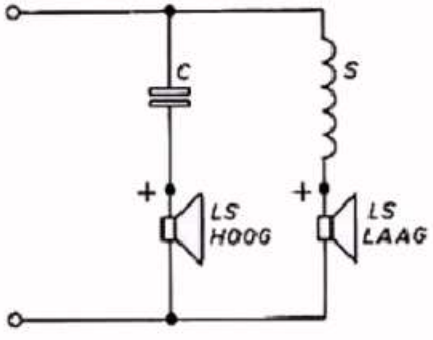
Afb. 3

SCHEIDINGSFILTERS

Indien gescheiden weergave wordt toegepast is een scheidingsfilter nodig om ervoor te zorgen dat iedere luidspreker het juiste gedeelte van het frequentiegebied toegevoerd krijgt. Bij een goed scheidingsfilter is de impedantie van de uitgangen gelijk aan de ingangsimpedantie, die weer overeen dient te komen met de uitgangsimpedantie van de versterker. De beste scheiding wordt verkregen met een dubbel scheidingsfilter, dat twee spoelen en twee condensatoren bevat. In vele gevallen kan echter worden volstaan met een enkel scheidingsfilter (één spoel en één condensator).
In dit boekje worden steeds universele scheidingsfilters geadviseerd omdat dan de grootst mogelijke vrijheid bestaat bij de keuze van luidsprekers en kast. Bij een universeel scheidingsfilter zijn gelijke spoelen en gelijke condensatoren toegepast; de opbouw is dus symmetrisch. Asymmetrische scheidingsfilters worden soms wel toegepast, maar ze zijn eigenlijk alleen bruikbaar voor een bepaalde combinatie in een bepaalde kast. Behalve de impedantie is, bij een scheidingsfilter, ook de scheidingsfrequentie een belangrijk gegeven. Indien een „tweewegsfilter" wordt gebruikt ligt de beste scheidingsfrequentie meestal tussen 400 en 1500 Hz. In een driewegsfilter, voor scheiding van lage, midden- en hoge tonen, wordt als tweede scheidingsfrequentie gewoonlijk 4000 of 5000 Hz genomen. Zo'n driewegsfilter is samengesteld uit twee tweewegsfilters, met verschillende scheidingsfrequentie, achter elkaar.



Afb. 4a



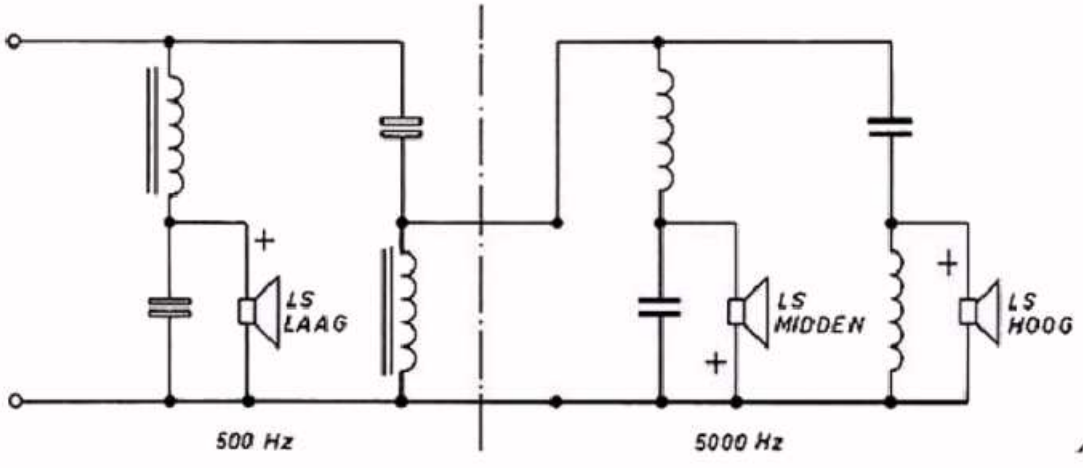
Afb. 4b

In afb. 4a is het schema van een dubbel tweewegsfilter aangegeven, in afb. 4b het schema van een enkel tweewegsfilter. Afb. 5 toont hoe twee dubbele scheidingsfilters worden gecombineerd tot een driewegsfilter. Bij alle scheidingsfilters moet er voor worden gezorgd dat de luidsprekers op de juiste wijze worden aangesloten (let op de „plustekens").
Merk op dat in een driewegsfilter de luidspreker voor de lage tonen anders aangesloten moet worden dan (meestal) op de montageplaat van het filter is aangegeven! Zie voor het bepalen van de „plus-aansluiting" van een luidspreker onder: „Serie- en parallelschakeling van luidsprekers" op bladzijden 8 en 9.
Gemakkelijk en met een altijd goed resultaat kunnen scheidingsfilters worden gemaakt met Philips onderdelenpakketten (combipak). Deze pakketten bevatten de spoelen en condensatoren en verder een montageplaatje met gedrukte bedrading waarop de onderdelen slechts geplaatst en vastgesoldeerd behoeven te worden.

Op het moment van verschijnen van deze druk bestaat de reeks uit:

nummer	*impedantie*	*scheidingsfrequentie*	*type*
R 6901	7 à 8 ohm	500 Hz	dubbel
R 6910	7 à 8 ohm	5000 Hz	dubbel
R 6904	4 à 5 ohm	1500 Hz	enkel
R 6908	7 à 8 ohm	1500 Hz	enkel

Een driewegsfilter wordt gevormd door R 6901 te combineren met R 6910 (zie afb. 5).

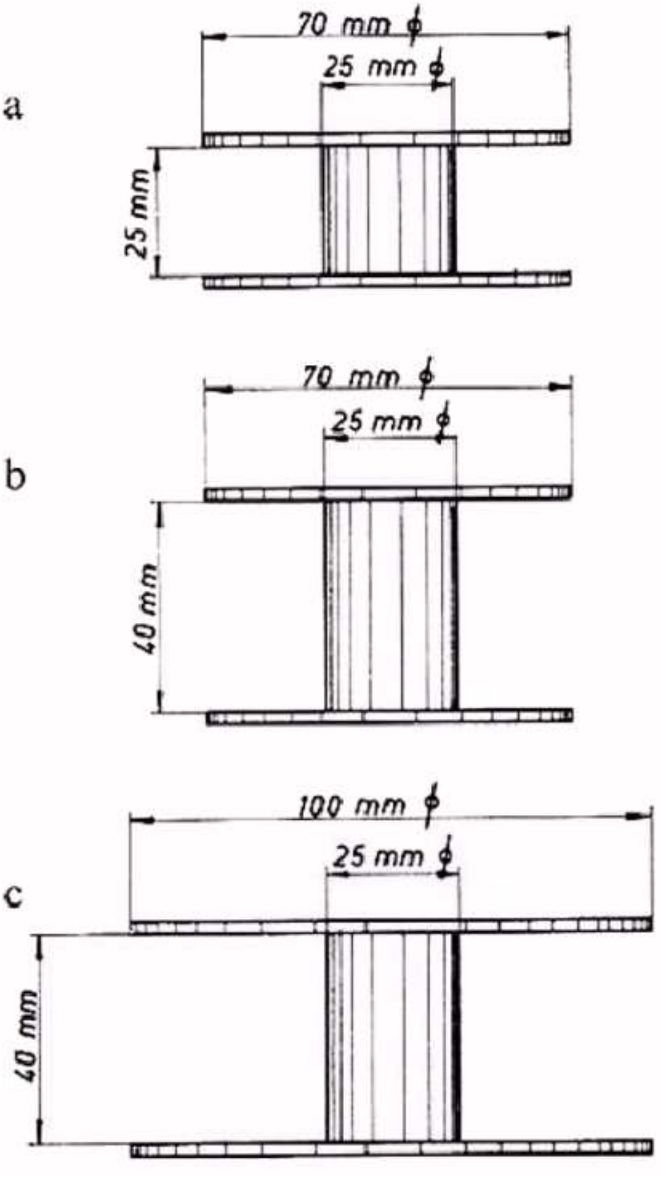


Afb. 5

Tabel 1

(Draad 1,2 mm ϕ geïsoleerd met email)

zelfinductie	aantal windingen	spoelvorm
0,18 mH	86	a
0,4 mH	127	a
0,78 mH	175	a
1,27 mH	223	a
1,6 mH	247	a
3,2 mH	325	b
4,1 mH	355	b
6,4 mH	435	c



Afb. 6

Spoelen voor scheidingsfilters kunnen tot een filterimpedantie van circa 16 ohm eventueel zelf worden vervaardigd. Bij een 800-ohm scheidingsfilter wordt de zelfinductie van de spoelen zo groot dat het niet meer doenlijk is deze zelf te wikkelen. De waarden van de spoelen en de condensatoren voor de meest voorkomende filters zijn vermeld in tabel 2. De spoelen kunnen worden gewikkeld op spoelvormen die zijn gemaakt van hout of van een isolatiemateriaal b.v. plastic (geen metalen vormen gebruiken). Het verdient aanbeveling om speciaal wikkeldraad met een diameter van 1,2 mm en b.v. email als isolatie te gebruiken. In tabel 1 is voor deze draaddikte het aantal windingen vermeld voor de zelfinducties die in tabel 2 voorkomen. De spoelvormen waarop de spoelen gemaakt dienen te worden zijn afgebeeld in afb. 6. In plaats van een scheidingsfrequentie van 500 Hz kan, voor scheidingsfilters waarop zowel voor de lage als de hoge tonen universele luidsprekers („luidsprekers voor het gehele frequentie-gebied") worden gebruikt, ook wel een scheidingsfrequentie van 1000 Hz worden aangehouden. Indien „woofers" worden toegepast, verdient een scheidingsfrequentie van 400 à 500 Hz meestal de voorkeur, terwijl bij driewegsystemen het middengebied in alle gevallen wat smal wordt indien 1000 Hz als laagste scheidingsfrequentie wordt genomen.

Condensatoren voor scheidingsfilters zullen uit de normale waarde-reeksen gekozen moeten worden; bij de filters in tabel 2 is hiermede reeds zoveel mogelijk rekening gehouden. In alle typen scheidingsfilters kunnen condensatoren met papier of plastic als diëlektricum worden gebruikt. In 500-Hz tot 1500-Hz scheidingsfilters zijn de capaciteiten (de waarden) zo hoog dat dit niet meer praktisch uitvoerbaar is, i.v.m. afmetingen en prijs. Bij deze frequenties kunnen echter ook zonder bezwaar bi-polaire elektrolytische condensatoren worden toegepast. Boven ca. 2000 Hz zijn deze typen ongeschikt; dan moeten dus altijd condensatoren met papier of plastic als diëlektricum worden gebruikt. In plaats van bi-polaire elektrolytische condensatoren kunnen eventueel ook gewone elektrolytische condensatoren worden genomen. Het is dan gewenst voor elke capaciteit, volgens tabel 2, twee elektrolytische condensatoren met de dubbele waarde, „om en om" ge-

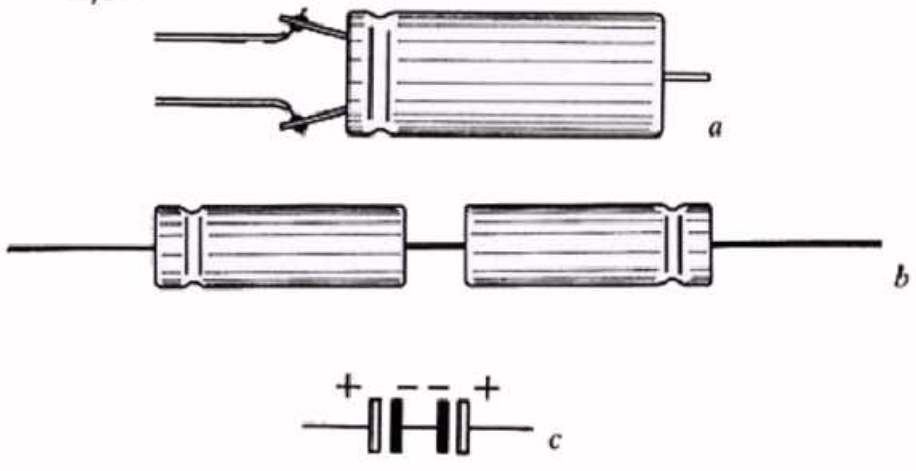
schakeld, te gebruiken (afb. 7b en 7c). De waarde van deze twee in serie geschakelde condensatoren samen, is weer de waarde volgens tabel 2. Veelal zijn twee condensatoren van deze (dubbele) waarde in één huis verkrijgbaar. Voor de beide aansluitingen in het filter dienen dan de twee „plus"-aansluitingen gebruikt te worden. Het huis van de condensator (waaraan een derde lip is bevestigd) vormt de doorverbinding. De aansluitlip aan het huis wordt niet gebruikt, zie afb. 7a. Gebruik bij voorkeur condensatoren met een werkspanning van minstens 100 V. (Bij speciaal voor scheidingsfilters geconstrueerde condensatoren zijn lagere spanningen mogelijk.)

Tabel 2

type filter	scheidings-frequentie	impedantie [1]					
		4 of 5 ohm		7 of 8 ohm		14 of 16 ohm	
		S	C	S	C	S	C
enkel	1500 Hz	0,4 mH	25 µF	0,78 mH	12,5 µF	1,27 mH [2]	5 µF [2]
dubbel	500 Hz	1,6 mH	50 µF	3,2 mH	25 µF	6,4 mH	12,5 µF
dubbel	1000 Hz	0,78 mH	25 µF	1,6 mH	12,5 µF	4,1 mH	8 µF
dubbel	5000 Hz	0,18 mH	5,6 µF [3]	0,4 mH	2,7 µF [3]	0,78 mH	1,5 µF [3]

[1]) De filters zijn berekend voor 4, 8 en 16 ohm maar kunnen zonder bezwaar ook worden gebruikt voor 5, 7 en 14 ohm.
[2]) Scheidingsfrequentie met deze waarden: ca. 2000 Hz.
[3]) Hiervoor geen elektrolytische condensatoren gebruiken (zie tekst).

Afb. 7



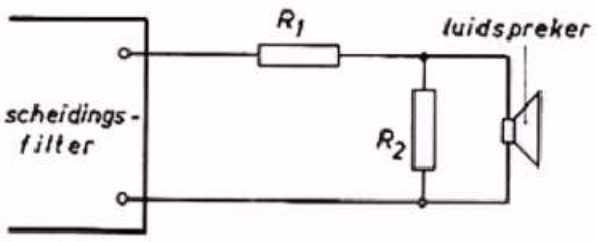
AANPASSING VAN HET RENDEMENT VAN DE LUIDSPREKER

Indien twee of meer luidsprekers bij elkaar worden gebruikt bijvoorbeeld in twee- of driewegscombinaties is het van belang te zorgen dat geen „sprong" in de weergavekarakteristiek ontstaat door verschil in rendement van de toegepaste luidsprekers. In verschillende in dit boekje aangegeven combinaties komen de rendementen overeen zodat geen bijzondere maatregelen nodig zijn. In andere gevallen dient, meestal de hogetonenluidspreker, aangepast te worden met behulp van een weerstand (of twee weerstanden). Dit heeft, bij de juiste keuze van de weerstanden, geen nadelige invloed op de weergavekwaliteit. In dit boekje worden voor deze aanpassingen een of twee weerstanden toegepast volgens afbeelding 8 en tabel 3. Bij de verschillende behuizingen is steeds aangegeven welke weerstand of weerstandscombinatie gebruikt moet worden.

Tabel 3

weerstands-combinatie	R 1 *	R 2 *
1	2 ohm	4 ohm
2	5 ohm	12 ohm
3	4 ohm	8 ohm
4	4 ohm	geen
5	2 ohm	22 ohm

* In plaats van deze theoretische waarden kunnen ook de standaardwaarden 2,2 ohm - 3,9 ohm - 4,7 ohm - 8,2 ohm worden gebruikt; belastbaarheid van de weerstanden 5 à 10 W.



Afb. 8

GELUIDDEMPENDE MATERIALEN

De binnenzijde van een akoestische box of een basreflexkast moet worden bekleed met een materiaal dat geluid goed absorbeert (een grote geluidabsorptie-coëfficiënt heeft). Hiervoor is „kramfors" het best geschikt, maar ook glaswol en stoffeerders- of verpakkingswatten zijn goed bruikbaar. Losse glaswol en losse watten kunnen worden bevestigd op of tussen grove jute of (oude) vitrage. Deze laag moet, indien de tekeningen dit aangeven, op een afstand van ca. 2,5 cm van de wanden op tengels (smalle latten) worden aangebracht. Gebruik onder de koppen van de spijkers schijfjes karton (zie tekening van box A 7). Zorg er ook voor dat geen deeltjes van het geluiddempend materiaal in het luidsprekersysteem kunnen komen.
Kramfors en glaswol zijn verkrijgbaar bij de handel in bouwmaterialen; watten kunnen bij een stoffeerder worden gekocht. Glaswol in platen (deze zijn meestal enigszins geel gekleurd) is gemakkelijker te verwerken dan losse glaswol. Verwijder in ieder geval het papier waartussen het glaswol soms wordt geleverd. Maak bij het hanteren van glaswol gebruik van rubber of lederen handschoenen; de fijne glasdeeltjes, waaruit dit materiaal bestaat, dringen gemakkelijk in de huid.

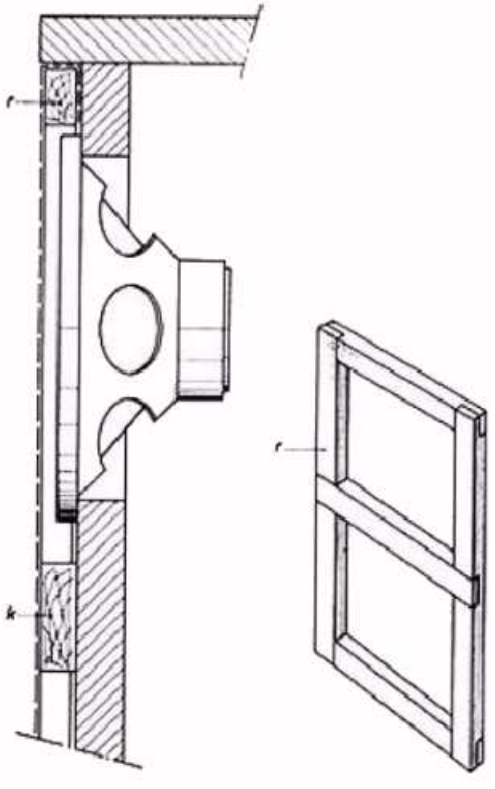
CONSTRUCTIE-AANWIJZINGEN

1. De houtdikten, die bij de tekeningen zijn aangegeven, moeten worden opgevat als minimum-maten, gebaseerd op het gebruik van multiplex. Hoewel uiteraard bij gebruik van iets dunner materiaal geen belangrijk kwaliteitsverlies merkbaar is, moet dit toch zoveel mogelijk worden vermeden. Gebruik van dikker materiaal is geen bezwaar, mits de binnenmaten gelijk blijven.
2. De beste resultaten worden bereikt met multiplex, dat uit vele dunne laagjes hout is samengesteld.
3. Meubelplaat, twee dunne laagjes hout met daartussen blokjes „massief" hout, kan wel eens rammelverschijnselen geven doordat blokjes hout niet voldoende vastliggen. Bovendien komen soms vrij grote openingen tussen de blokjes voor.
4. Spaanderplaat, gemaakt van „spaanders" die met een bindmiddel zijn samengeperst is wat brokkeliger en minder „massief" dan multiplex. Het kan echter wel voor luidsprekerkasten worden gebruikt hoewel het dan wel aanbeveling verdient wat dikkere plaat te gebruiken dan op de tekeningen is aangegeven.

5. Op enkele tekeningen komen wat moeilijker details voor, b.v. in de voet van A 1. Voor de akoestische resultaten zijn deze details van geen belang. Indien de maten worden aangehouden, het juiste materiaal wordt gebruikt en alles degelijk in elkaar wordt gezet kunnen zonder bezwaar constructievereenvoudigingen worden toegepast.
6. In enkele tekeningen b.v. A 11, A 12, A 13 loopt de frontplaat tot de onderzijde van de kast door en sluit niet geheel op de bovenplaat aan. Dit is alleen gedaan om esthetische redenen en is dus van geen betekenis voor de werking van de kast. Indien gewenst kan het front tussen de vier zijden van de kast worden aangebracht, bij voorkeur met behoud van de plaats van de luidspreker (ten opzichte van de onder- en de bovenplaat).
7. Bij de luidsprekeropeningen in de kasten A 1, A 2, A 3, A 5, B 1, B 2 en B 3 is gerekend op het inlaten van de luidspreker, meestal vanaf de binnenzijde. Het is zonder speciaal gereedschap niet zo eenvoudig dit te realiseren. Hetzelfde effect kan worden verkregen door de voorwand op te bouwen uit twee platen van (ongeveer) de halve dikte waarin, op de juiste plaats, gaten met verschillende diameter zijn aangebracht. De twee platen moeten daarna degelijk over de gehele oppervlakte aan elkaar worden gelijmd. Een zeer aanvaardbare methode is echter om de luidspreker zonder meer achter tegen de frontplaat te monteren. Eventueel kan het luidsprekergat aan de voorzijde wat worden afgerond.
8. Bij de basreflexkasten B 1, B 2 en B 3 is een achteroverhellend front aangegeven. Dit is gedaan om een betere spreiding van de hoge tonen over de luisterruimte te verkrijgen. Desgewenst kunnen de kasten ook met een recht front worden gemaakt. De dieptemaat wordt dan de som van de maten van boven- en onderplaat, gedeeld door twee; voor B 1: 280 + 490 = 770 : 2 = 385 mm. Het plankje aan de binnenzijde van het front dient horizontaal te blijven; de maten van de poort blijven dezelfde.
9. Het verdient aanbeveling om in alle bevestigingsgaten van een luidspreker passende schroeven te draaien. Anders zal bij vele typen luidsprekers, bij bevestiging tegen de binnenzijde van het front, lekkage optreden via deze gaten en de rand waarin de conus is bevestigd.
10. Bij verschillende kasten kunnen zonder bezwaar bij gelijkblijvende inhoud, de maatverhoudingen enigszins gewijzigd worden. Dit kan nodig zijn om een kast in een bepaalde ruimte te laten passen. Grote afwijkingen moeten, indien optimale resultaten worden verlangd, zoveel mogelijk worden vermeden. Zorg in ieder geval voor voldoende ruimte tussen achterzijde luidspreker en achterwand. Bij de meeste typen luidsprekers kan een minimum-kastdiepte (inwendig) van 1,5 maal de inbouwdiepte van de luidspreker worden aangehouden. Een uitzondering vormen de typen met een „diepe" magneet, zoals het type AD 8050/M5 (AD 4800 M) waarbij een kleinere minimum-diepte aangehouden mag worden.
    Bij basreflexkasten mogen geen wijzigingen aangebracht worden omdat dit direct een belangrijke kwaliteitsvermindering tot gevolg heeft. De akoestische boxen A 4, A 5, A 6 en A 13 lenen zich minder voor belangrijke wijzigingen in verband met het speciale binnenwerk dat in deze kasten is toegepast.
11. Zorg ervoor dat altijd, zonder veel moeite, de binnenzijde van de kast kan worden bereikt. Maak dus minstens één wand, bij voorkeur de achterwand, uitneembaar. Een goede „luchtdichte" afsluiting kan worden verkregen door op niet te grote afstanden (b.v. 10 à 15 cm) van elkaar, rondom, flinke houtschroeven te gebruiken.
12. Het gat voor doorvoer van het aansluitsnoer kan het best laag in het achterpaneel gemaakt worden. Aan de binnenzijde kan het snoer door het geluiddempend materiaal worden gevoerd. Neem het doorvoergat niet groter dan beslist noodzakelijk is.

Zorg dat het snoer op trek ontlast is, door het aan de binnenzijde van de kast vast te zetten.

13. Monteer aan het aansluitsnoer *nooit* een netsteker; vroeg of laat kan een vergissing worden gemaakt en zal deze steker in een stopcontact worden gestoken! Gebruik een speciale luidsprekersteker als de versterker (of radio o.i.d.) daarvoor is ingericht of neem anders twee z.g. banaanstekers (enkelpolige stekers).
14. Het scheidingsfilter kan naar verkiezing ergens in de kast worden vastgezet. De meest voor de hand liggende plaats is de bodem, dicht bij de invoer van het aansluitsnoer.
15. In enkele kasten kunnen luidsprekers met verschillende afmetingen worden gebruikt. De klankschermopening voor de verschillende typen nieuwe en oudere luidsprekers kan worden gevonden in de tabel „Overzicht Philips luidsprekers".
16. Voor het afwerken van de luidsprekeropening(en) voldoet speciaal luidsprekerdoek het best. Gebruik in geen geval een willekeurig lapje; het weefsel moet voldoende „open" zijn, omdat anders vooral de hoge tonen ernstig worden benadeeld. Maak vóór het aanbrengen van het doek eerst de plaats waar het moet komen (meestal de gehele frontplaat) matzwart met b.v. „schoolbordenzwart" of zwarte beits. Vergeet ook de rand van de luidspreker-opening niet. Indien dit zwart maken wordt verzuimd zal juist bij een goed „luidsprekerdoekje", het gat (of de gaten) zich hinderlijk door het doek aftekenen.
17. Bij alle kasten in dit boekje is aangegeven dat de luidspreker(s) op de binnenzijde van de frontplaat moet(en) worden vastgezet. In verband daarmee is ook één afschroefbare wand (meestal de achterwand) geadviseerd. Het is echter ook mogelijk de luidsprekers tegen de voorzijde van de frontplaat aan te brengen (afb. 9) mits de luidsprekeropeningen daarop worden aangepast en wordt gerekend op de oneffen voorzijde die zo ontstaat. Een goede oplossing hiervoor is een raam van latten van b.v. 10 mm dik (afb. 9 - r) waarover luidsprekerdoek wordt gespannen en dat klemmend past tussen boven- en onderzijde en tussen de twee zijwanden. Dit raam kan zonodig nog worden versterkt met een of meer dwarslatten terwijl het luidsprekerdoek eventueel kan worden „gesteund" met klossen (afb. 9 - k) met dezelfde dikte als het raamwerk en hier en daar aangebracht op de frontplaat. Uiteraard dienen de vier wanden van de kast voldoende ver over de frontplaat heen te steken om plaatsing van het raamwerk mogelijk te maken. Maak zowel het raamwerk als de frontplaat compleet met de luidsprekerranden matzwart, zie punt 16.

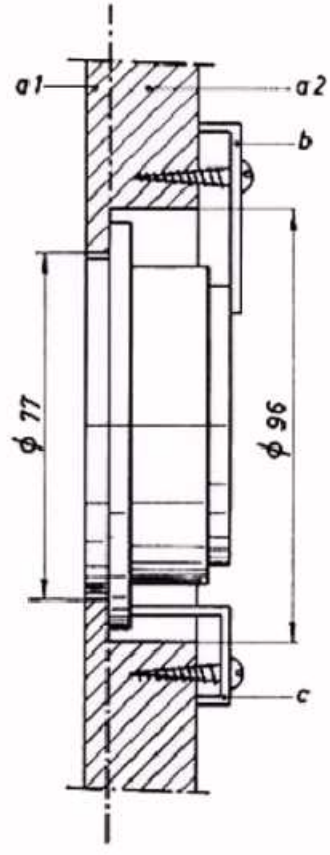


Afb. 9

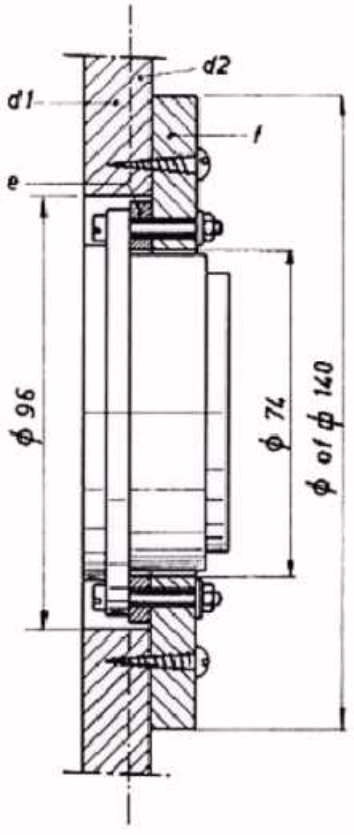
Bij de grotere kasten kan via de luidspreker-openingen het scheidingsfilter worden gemonteerd en het geluiddempende materiaal worden aangebracht. De achterwand behoeft dan niet afneembaar te zijn en kan eventueel worden vastgelijmd.

18. Luidsprekers voor de hoge en/of middentonen die samen met een andere luidspreker (b.v. een woofer) in één kast zijn gemonteerd dienen hermetisch van de rest van de

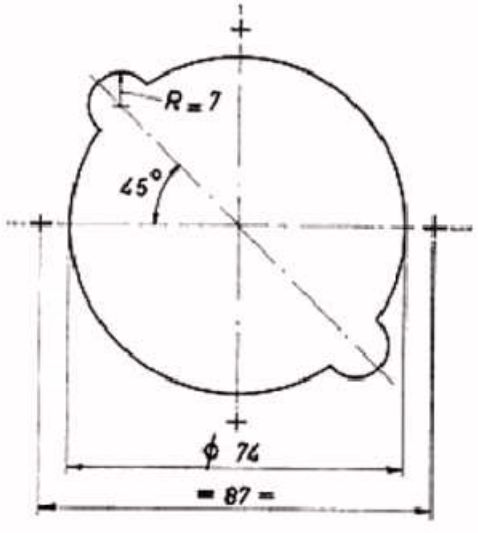
kast afgesloten te worden. Voor de meeste luidsprekers is hiervoor b.v. een plastic kap of een houten kastje nodig. Alleen bij de „Dome Tweeter" die een geheel gesloten achterzijde heeft, is deze voorziening overbodig. Behalve een houten kap met de vorm als het binnenwerk van de box A 7 kan voor de afscherming ook een rechthoekig kastje, b.v. gemaakt van multiplex van 8 à 10 mm worden gebruikt. Desgewenst kan de hogetonenluidspreker en/of de middentonenluidspreker, anders dan op de tekeningen is aangegeven, worden gemonteerd in een bovenhoek waardoor het front, de bovenzijde en de zijwand van de kast tevens als zijden van het afschermkapje kunnen worden gebruikt. Voor het kapje zijn dan nog slechts drie plankjes extra nodig. Zorg wel voor luchtdichte afsluiting tussen alle gedeelten die het kapje vormen. Gebruik eventueel plamuur tussen de verschillende delen. Breng in het kapje ook wat geluiddempend materiaal aan b.v. watten.



Afb. 10



Afb. 11



Afb. 12

19. De Dome Tweeter heeft een bijzonder goed stralingsdiagram en het is daarom van belang dat de voorzijde van deze luidspreker nagenoeg gelijk komt te liggen met de voorzijde van de frontplaat. De afbeeldingen 10 en 11 * geven enkele frontplaatconstructies aan waarmede dit kan worden bereikt zonder de tweeter voor tegen de frontplaat te monteren (zie ook punt 17). Bij de oplossing volgens afb. 10 wordt een gat in de frontplaat gemaakt waarvan de diameter verspringt; in een gedeelte van 6 mm (a 1) 77 mm en 96 mm in het overige gedeelte (a 2). Hetzelfde kan worden verkregen door de frontplaat op te bouwen uit twee platen multiplex: één met een dikte van ca. 6 mm (a 1) en een gat van 77 mm en een tweede (a 2) van 5 tot 20 mm, naar gelang de voorgeschreven totale dikte van de frontplaat, en een gat van 96 mm. De bevestiging kan in beide gevallen plaats vinden met behulp van twee of drie stevige beugels (b of c) en houtschroeven. Afb. 11 geeft een methode aan die gemakkelijker uitvoerbaar is. In de frontplaat (d) wordt een gat met een diameter van 96 mm gemaakt (over de gehele dikte) en de tweeter wordt bevestigd op een plaat multiplex (f) van b.v. 10 mm dik, 140 mm vierkant (of rond) en met een gat van 74 mm ⌀ (volgens afb. 12). Bij een frontplaatdikte van 10 mm zal de voorzijde van de tweeter nu slechts 1,2 mm achter de voorzijde van de frontplaat liggen wat uiteraard van geen invloed is op de uitstraling van het geluid. Indien een dikkere frontplaat is voorgeschreven, dient tussen de tweeter en de hulpplaat (f) een vulring (e) aangebracht te worden. De buitendiameter van deze ring is 95 mm en de binnendiameter 74 mm. Bovendien moeten weer uitsparingen voor de aansluitlippen aangebracht worden, zie afb. 12. De dikte van de ring wordt zo gekozen dat de voorkant van de tweeter nagenoeg gelijk komt met de voorzijde van de frontplaat. De tweeter kan met houtschroeven of met een bout/moer-verbinding op de hulpplaat (f) en eventueel de ring (e) worden vastgezet. De hulpplaat moet luchtdicht op de frontplaat worden bevestigd met minstens acht houtschroeven.
Gebruik voor een goede afdichting tussen frontplaat en hulpplaat en tussen ring en hulpplaat eventueel dunne stopverf of plamuur (in tuben verkrijgbaar bij de verfhandel). Het is mogelijk om bij frontplaten van 15 mm of dikker, de hulpplaat en de vulring te vermijden door twee platen multiplex te gebruiken waarvan de voorste 10 mm dik is (d 1) en de achterste (d 2) 5 mm of zoveel dikker als nodig is om de voorgeschreven totale frontplaatdikte te bereiken. In de voorste plaat komt een gat met een diameter van 96 mm en in de achterste plaat een gat met een diameter van 74 mm en uitsparingen volgens afb. 12.
Bij montage van de Dome Tweeter vanaf de voorzijde (zie punt 17) is het voldoende om in de frontplaat een gat te maken volgens afb. 12. De constructie van de kast moet dan wel berekend zijn op een los raamwerk met luidsprekerdoek (afb. 9).

* Deze constructies zijn berekend op de nieuwste uitvoering Dome Tweeter n.l. met grootste diameter van 94 mm en met bevestigingsgaatjes in de rand. Bij de eerste produktieseries was de grootste diameter ca. 92 mm en waren in de achterzijde van de rand uitsparingen aangebracht. Door deze uitsparingen en het ontbreken van bevestigingsgaatjes dient bij dit type de methode volgens afb. 10 te worden toegepast.

TECHNISCHE GEGEVENS VAN LUIDSPREKERS

Hier volgen de belangrijkste gegevens van luidsprekers waarvoor in deze uitgave luidsprekerkasten zijn opgenomen.

typenummer	max. elektrische belastbaarh.[1] (W)	resonantie-frequentie (Hz)	frequentie-bereik (Hz)	spreekspoel-impedantie (ohm)
AD 0160/T 4	20 [4]	1000	22.000	4
AD 0160/T 8	20 [4]	1000	22.000	8
AD 1050/M 7	10	50	18.000	7
AD 1055/W 8	40 [2]	24	1.000	8
AD 1250/M 7	20	50	18.000	7
AD 1255/M 7	20	50	18.000	7
AD 1255/W 8	20 [2]	29	1.000	8
AD 1260/M 5	10	50	18.000	5
AD 2070/T 4	10 [3]	800	19.000	4
AD 2070/T 8	10 [3]	800	19.000	8
AD 4080/X 4	3	165	11.000	4
AD 4080/X 8	3	165	11.000	8
AD 5060/M 4	6 [2]	85	18.000	4
AD 5060/M 8	6 [2]	85	18.000	8
AD 5060/W 4	10 [2]	50	2.000	4
AD 5060/W 8	10 [2]	50	2.000	8
AD 5080/M 4	4	130	18.000	4
AD 5080/M 8	4	130	18.000	8
AD 5780/M 4	4	100	18.000	4
AD 7060/M 5	10 [2]	55	18.000	5
AD 7065/W 8	20 [2]	28	2.000	8
AD 7080/M 4	4	95	15.000	4
AD 7080/M 8	4	95	15.000	8
AD 8050/M 5	6	55	18.000	5
AD 8065/W 8	20 [2]	28	18.000	8
AD 8080/M 4	6	72	18.000	4
AD 8080/M 8	6	72	18.000	8
9710 M	10	50	20.000	7
9710 AM	10	50	20.000	800

[1]) De belastbaarheid van een luidspreker, gemonteerd in een goede luidsprekerkast, is groter dan buiten de kast. De geluidskwaliteit is echter beter indien de luidspreker niet geheel vol wordt belast. Houd daarom bij de keuze van een luidspreker bij voorkeur de belastbaarheid volgens bovenstaande tabel aan.

[2]) Mits ingebouwd in een speciale akoestische box. De belastbaarheid buiten de kast is bij deze typen aanzienlijk minder.

[3]) In serie met een condensator van 5 μF of aangesloten op een scheidingsfilter.

[4]) Bij een scheidingsfrequentie van 1500 Hz; bij een scheidingsfrequentie van 4000 Hz of hoger is 40 W toelaatbaar (muziekweergave).

Uitgebreide gegevens van deze en andere PHILIPS luidsprekers die in de onderdelenhandel verkrijgbaar zijn, worden op aanvraag toegezonden door Philips Nederland n.v. te Eindhoven, afdeling Publiciteit.

TYPENUMMERSYSTEEM VOOR PHILIPS LUIDSPREKERS

Uit de type-aanduiding van Philips luidsprekers kunnen de belangrijkste eigenschappen van de luidsprekers worden afgeleid. Onlangs is een nieuw systeem ingevoerd omdat het oude systeem, na het uitkomen van vele nieuwe typen, onoverzichtelijk dreigde te worden. De betekenis van de verschillende gedeelten van de nieuwe type-aanduiding is als volgt:

AD geeft aan dat de hoofdmaten en de vorm van het freem overeenkomen met internationaal aanvaarde normen. Hierdoor zullen, in ieder geval wat bevestiging betreft, vele typen onderling verwisselbaar zijn.

De eerste twee cijfers zijn een (globale) indicatie voor de basismaat van de luidspreker uitgedrukt in inches (ca. 2,5 cm).

Indien het eerste cijfer hoger is dan 1 heeft een nul als tweede cijfer geen betekenis; AD 80 . . betekent dan b.v. dat de basismaat 8 inch is. Is het eerste cijfe een 1 dan heeft het tweede cijfer wel betekenis, ook als het een nul is; AD 10 . . geeft een 10″ luidspreker aan, AD 12 . . een 12″ luidspreker enz. Voor de Dome Tweeter (conusmaat 1″) wordt het nummer AD 01 . . gebruikt. Bij gebruik van twee cijfers boven 1 gaat het of om een ovale luidspreker (de twee cijfers zijn dan niet gelijk) of om een luidspreker met vierkante flens (de cijfers zijn dan wel gelijk). AD 57 . . is een ovale luidspreker 5 x 7″, AD 44 . . een luidspreker met een vierkante flens 4 x 4″.

Het derde en het vierde cijfer geven het soort magneetsysteem aan.

De letter achter de schuine streep is een indicatie voor het verloop van de frequentiekarakteristiek en daardoor dikwijls voor het gebruiksdoel. Luidsprekers met de letter M hebben een dubbele conus en daardoor een groot, vlak frequentiegebied dat ver doorloopt. Bij de X, Y en Z typen is de gevoeligheid in een bepaald gedeelte van de karakteristiek groter en is het frequentiegebied beperkter, wat voor bepaalde toepassingen gewenst is. Met een W worden speciale lagetonenluidsprekers (woofers) aangegeven en met de letter T speciale hogetonenluidsprekers (tweeters).

Het laatste cijfer (of cijfers) geeft de spreekspoelimpedantie in ohm aan.

HET OUDE TYPENUMMERSYSTEEM VOOR PHILIPS LUIDSPREKERS

Tot voor kort gold een typenummersysteem dat bij de eerste aanblik sterk lijkt op het nieuwe. Verschillende delen van het nummer hebben echter een andere betekenis.

De letters AD hebben wel dezelfde betekenis als in het nieuwe systeem.

Het eerste cijfer geeft hier de gevoeligheidsklasse aan. Een hoger cijfer wijst op een hogere gevoeligheid. De zeer gevoelige luidspreker AD 5200 M heeft het cijfer 5 op deze plaats.

Het tweede cijfer is de basismaat, waarbij boven 9″ het eerste cijfer van de maat is weggelaten. 12″ wordt dus AD . 2 . . en 10″ wordt AD . 0 . . .

Het derde en het vierde cijfer vormen een „volgnummer" voor de variatie op het basistype. AD 3506 RM is b.v. een variant van AD 3500 M evenals de typen AD 3503 S en AD 3514 X. In vele gevallen is o.a. een andere magneet toegepast.

De letter of letters achter de cijfers zijn een indicatie voor frequentiekarakteristiek en spreekspoelimpedantie. De betekenis van de gebruikte letters is, wat de frequentiekarakteristiek betreft, gelijk aan die in het nieuwe systeem (M, X, Y, Z). Bij het ontbreken van een letter voor de karakteristiek is deze vlak, verder doorlopend dan bij X-, Y- en Z-typen, maar minder ver doorlopend dan bij de M-typen.

De impedantie wordt als volgt aangeduid: A voor 800 ohm, B: 400 ohm, C: 150 ohm, G: 100 ohm, K: 60 ohm, H: 25 ohm, P: 15 ohm, R: 4 ohm en S: 8 ohm. Indien geen

van deze letters in het betreffende typenummer voorkomt is de impedantie bij kleine luidsprekers 3 ohm, bij middenmaten 5 ohm en bij grote luidsprekers 7 ohm.
Een enkele maal komt het voor dat achter de letters nog weer een cijfer is gebruikt b.v. /01 of /06 of /77. Dit geeft een uitvoeringsvorm aan die de eigenschappen van de luidspreker niet of nauwelijks beïnvloedt.

BIJZONDERE TYPENUMMERS

Bijzondere typenummers zijn 9710, 9758 enz.
De cijfers moeten hier als fabrieksvolgnummers worden gezien, zonder verdere betekenis.
De letters die achter de vier cijfers worden gebruikt, hebben dezelfde betekenis als in de eerder beschreven typenummersystemen.

OVERZICHT PHILIPS LUIDSPREKERS

Indien bij de keuze van een behuizing wordt uitgegaan van een luidspreker, b.v. omdat die al (of nog) beschikbaar is, zal het overzicht op pag. 21 te pas komen. Hierin zijn alleen opgenomen de luidsprekers waarvoor kasten in dit boekje voorkomen en die los in de handel zijn, of geweest zijn. De nieuwe reeks is cursief gedrukt. Enkele van deze luidsprekers kwamen, onder een ander typenummer, ook voor in de oude reeks; sommige andere typen komen overeen met luidsprekers uit de oude reeks. De „gewoon" gedrukte luidsprekers zijn òf nog slechts leverbaar „zolang de voorraad strekt" òf niet meer verkrijgbaar. Het komt nog wel voor dat men over deze typen beschikt (wellicht in een ongeschikte behuizing).
Van verschillende typen universele luidsprekers zijn ook versies zonder dubbele conus en met andere spreekspoelimpedantie verkrijgbaar geweest; zie hiervoor de verklaringen van de typenummer-systemen. Onder het hoofd „geschikt voor" worden aanduidingen, H, M en L of combinaties daarvan gebruikt. De betekenis is H: hoge tonen, M: middengebied, L: lage tonen. Uiteraard zullen in vele gevallen, bij gelijk gemerkte luidsprekers, toch verschillen aanwijsbaar zijn in frequentiekarakteristiek en weergave-kwaliteit.
Let vóór dat de luidsprekeropening in een klankscherm of front van een kast wordt gemaakt op de juiste diameter, die bij elke luidspreker is aangegeven. Verschillen van enkele millimeters zijn overigens geen bezwaar!

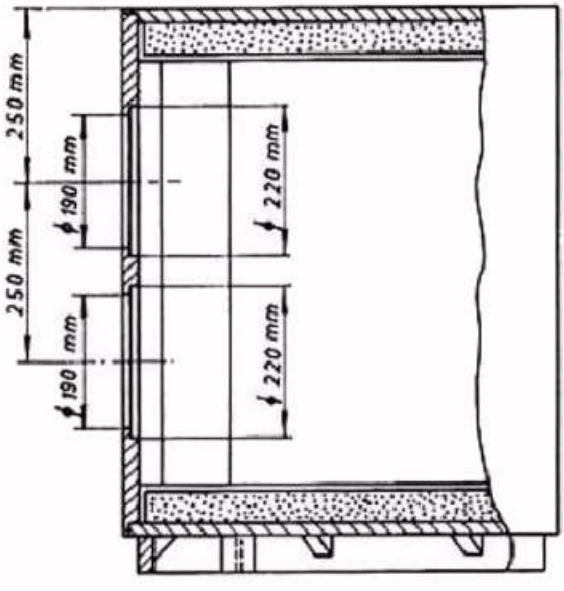
typenummer (op cijfer-volgorde)	spreek-spoel impe-dantie (Ω)	basis-maat (inch)	klank-scherm-opening (mm ⌀)	kasten	geschikt voor
AD 0160/T 4	4	1	77 [1]	A 5, A 9, A 13, A 14, A 15, A 16, A 17	H
AD 0160/T 8	8	1	77 [1]	(A 1), A 5, A 13, A 14, A 15, A 16, A 17	H
AD 1050/M 7	7	10	227	A 2, A 6, B 2	HML
AD 1055/W 8	8	10	227	A 17	L
AD 1250/M 7	7	12	276	A 3, A 6, B 3, K 1	HML
AD 1255/M 7	7	12	276	A 3, A 6, B 3, K 1	HML
AD 1255/W 8	8	12	245	A 13	L
AD 1260/M 5	5	12	276	A 3, A 6, A 13, K 1	HML of L
AD 2070/T 4	4	2¼	52	A 15	H
AD 2070/T 8	8	2¼	52	A 15	H
AD 2400	3	4	95	A 10	HML
AD 2700 M	5	7	140	A 9, A 11, A 12	HML
AD 2800 M	5	8	177	A 6, A 12	HML
AD 3408 RM	4	4	95	A 14, A 16	H
AD 3414 Z	3	4	95	A 10	(H)ML
AD 3416 SZ	8	4	95	A 10	(H)ML
AD 3500 M(06)	5	5	107	A 11	HML of H of HM
AD 3500 AM	800	5	107	A 11	HML of H of HM
AD 3501 RM	4	5	107	A 11, (A 17)	HML of M
AD 3501 SM	8	5	107	A 11, A 17	HML of M
AD 3503 R	4	5	107	A 15	L
AD 3503 S	8	5	107	A 15	L
AD 3506 RM	4	5	107	A 11, A 14, A 16	HML of H of HM
AD 3576 RM	4	5 x 7 [2]	170 x 120 [2]	A 16	HML of H of HM
AD 3700 M	5	6½	140	A 9, A 11, A 12, A 13	HML of HM
AD 3700 AM	800	6½	140	A 9, A 11, A 12	HML
AD 3701 M	5	6½	140	A 9, A 11, A 12	HML
AD 3703 S	8	6½	140	A 14	L
AD 3705 RM	4	6½	140	A 9, A 11, A 12, A 13	HML of HM
AD 3800 M	5	8	177	A 6, A 12, B 4	HML
AD 3800 AM	800	8	177	A 6, A 12, B 4	HML
AD 3803 S	8	8	177	A 16	L
AD 3806 RM	4	8	177	A 6, A 12, B 4	HML
AD 4000 M	7	10	227	A 2, B 2	HML
AD 4000 AM	800	10	227	A 2, B 2	HML
AD 4080/X 4	4	4	95	A 10	(H)ML
AD 4080/X 8	8	4	95	A 10	(H)ML
AD 4200 M	7	12	275	A 3, A 6, B 3, K 1	HML
AD 4200 AM	800	12	275	A 3, A 6, B 3, K 1	HML
AD 4201 M	5	12	275	A 3, A 6, A 13, K 1	HML
AD 4490/T 4	4	4	95	A 14, A 16	H
AD 4490/T 8	8	4	95	A 17	H
AD 4800 M	5	8	177	A 6, A 12	HML
AD 5060/M 4	4	5	107	A 11, (A 17)	HML of M
AD 5060/W 4	4	5	107	A 15	L
AD 5060/M 8	8	5	107	A 11, A 17	HML of M
AD 5060/W 8	8	5	107	A 15	L
AD 5080/M 4	4	5	107	A 11, A 14, A 16	HML of H of HM
AD 5080/M 8	8	5	107	A 11, A 17	HML of H of HM
AD 5200 M	7	12	275	A 3, A 6, B3, K 1	HML
AD 5200 AM	800	12	275	A 3, A 6, B3, K 1	HML
AD 5201S/77	8	12	245	A 13	L
AD 5201 A	800	12	245	A 13	L
AD 5780/M 4	4	5 x 7 [2]	170 x 120 [2]	A 16	HML of HM
AD 7060/M 5	5	6½	140	A 9, A 11, A 12	HML
AD 7065/W 8	8	6½	140	A 14	L
AD 7080/M 4	4	6½	140	A 9, A 11, A 12, A 13	HML of HM
AD 7080/M 8	8	6½	140	A 9, A 11, A 12, A 13	HML of HM
AD 8050/M 5	5	8	177	A 6, A 12	HML
AD 8065/W 8	8	8	177	A 16	L
AD 8080/M 4	4	8	177	A 6, A 12, B 4	HML
AD 8080/M 8	8	8	177	A 6, A 12, B 4	HML
9710 M	7	8½	190	A 1, A 4, A 5, A 6, A 7, A 8, A 13, B 1	HML of HM of ML
9710 AM	800	8½	190	A 4, A 5, A 6, A 7, A 8, A 13, B 1	HML of HM of ML
9710 BM	400	8½	190	A 1, A 7	HML of HM of ML
9758 M	7	10	242	A 2, B 2	HML
9760 M	7	12½	300	A 3, B 3	HML
9762 M	7	12½	300	A 3, B 3	HML

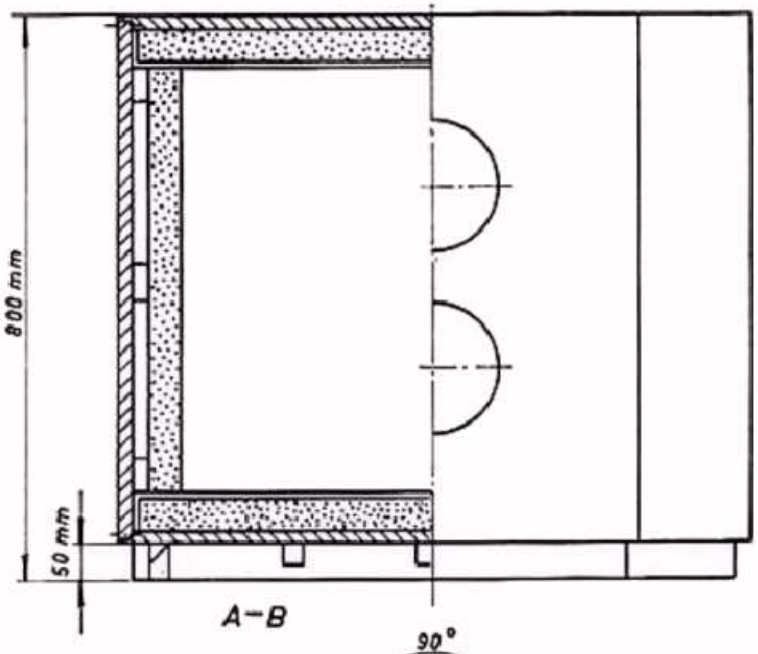
[1]) Zie punt 19 op blz. 17. [2]) Ovale luidsprekers.

AKOESTISCHE BOX A 1

Bestemd voor twee luidsprekers 9710 M (of 9710 BM) in serie.
Buitengewoon rustige en gelijkmatige weergave van een groot frequentiegebied (40-19.000 Hz). Kan worden gecombineerd met twee boxen A 7 voor de hoge en de middentonen (scheidingsfrequentie 500 à 1000 Hz) of met twee Dome Tweeters AD 0160/T 8 in kleine kastjes (scheidingsfrequentie 5000 Hz). Frequentiegebied met Dome Tweeters 40-22.000 Hz.

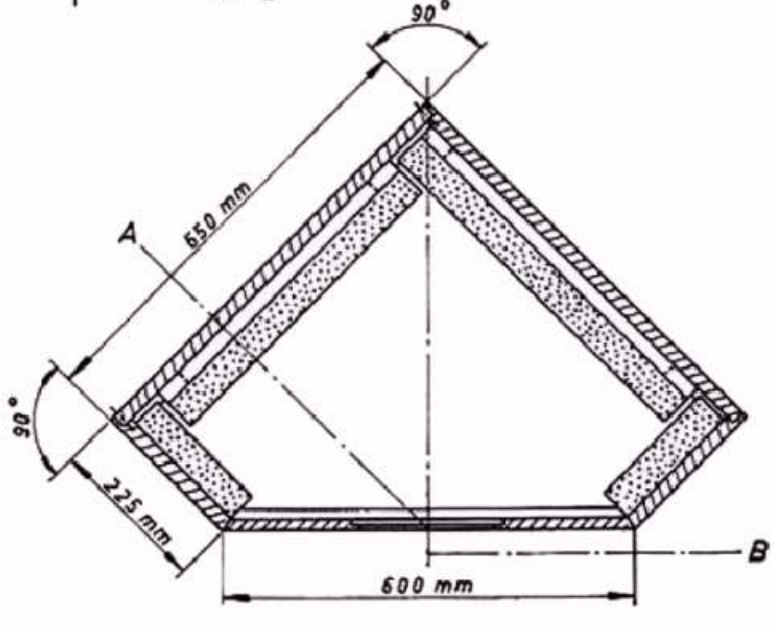
Voor weergavekarakteristiek zie blz. 29.





Multiplex 25 mm

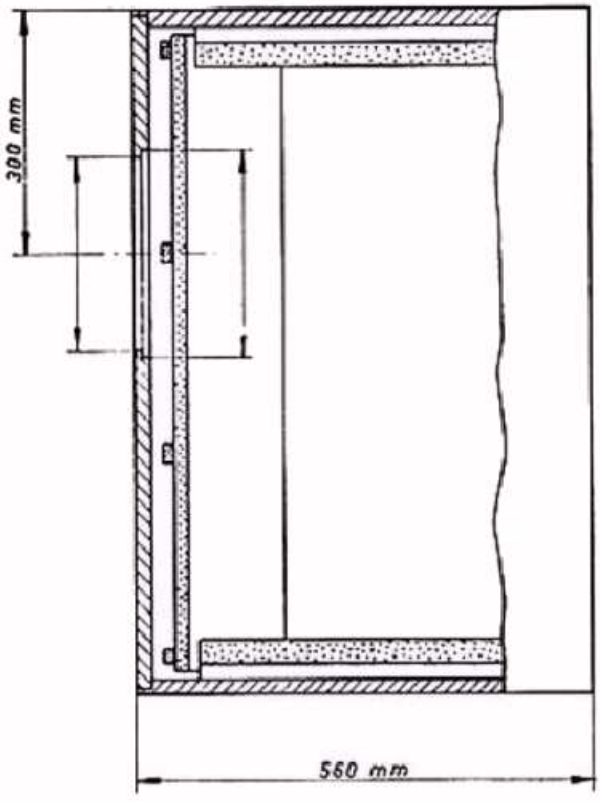
Kramfors 50 mm of glaswol

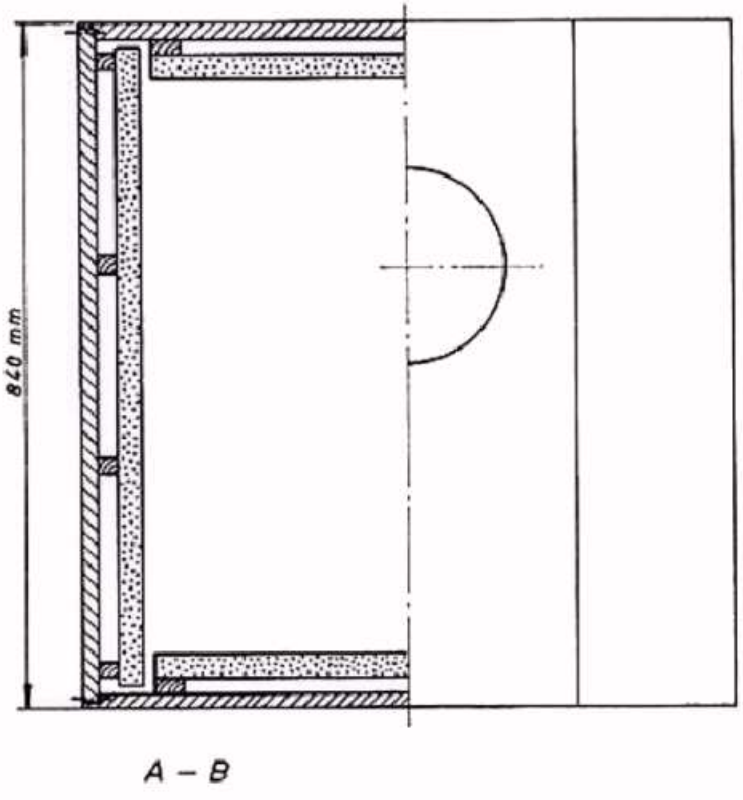


Zie voor de wijze van samenstellen van de verschillende delen de tekening op blz. 25.

AKOESTISCHE BOX A 2

Geschikt voor een luidspreker AD 1050/M 7 (AD 4000 M). Relatief hoog rendement. Frequentiegebied 45-18.000 Hz. Klankbordopening 227 mm ϕ.

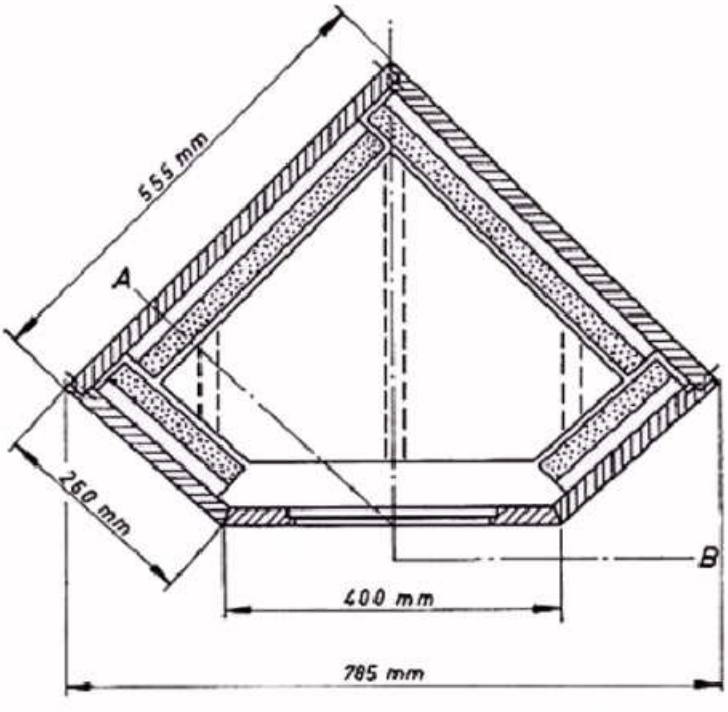




A – B

Multiplex 25 mm

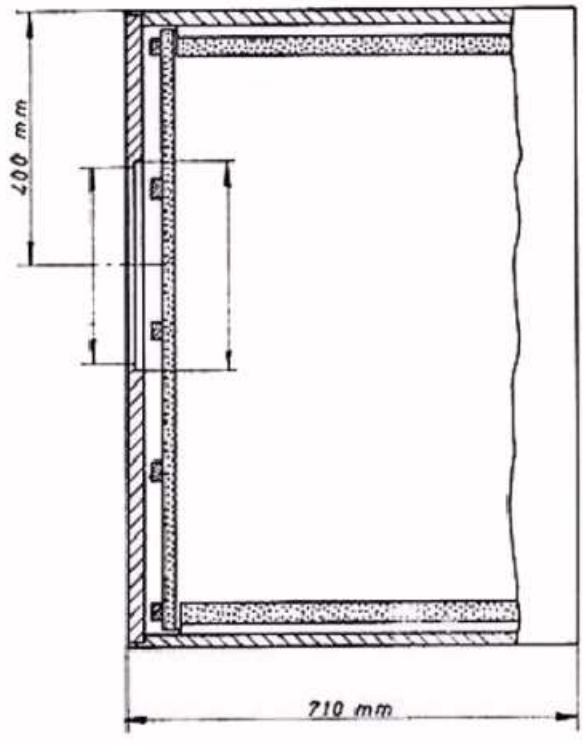
Kramfors 50 mm of glaswol

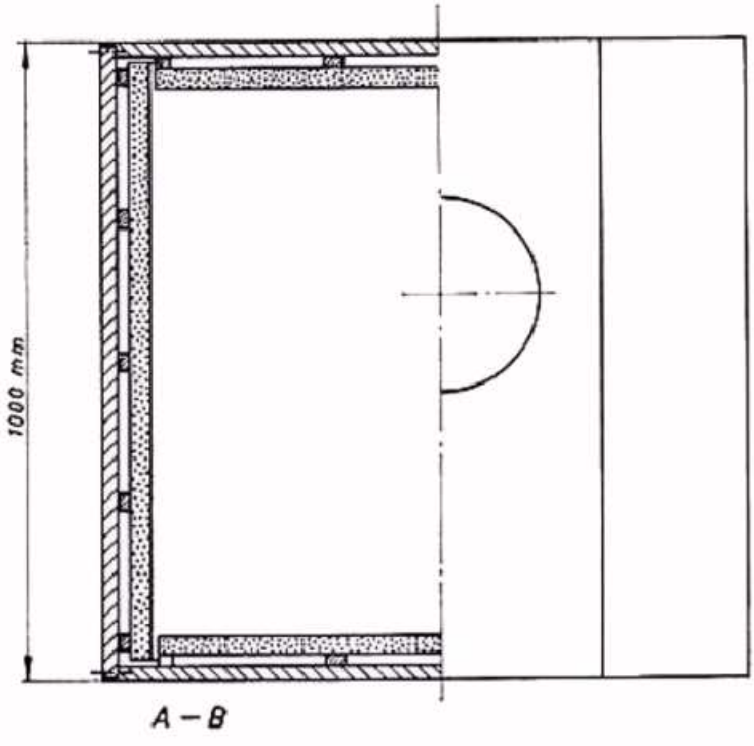


Zie voor de wijze van samenstellen van de verschillende delen de tekening op blz. 25.

AKOESTISCHE BOX A 3

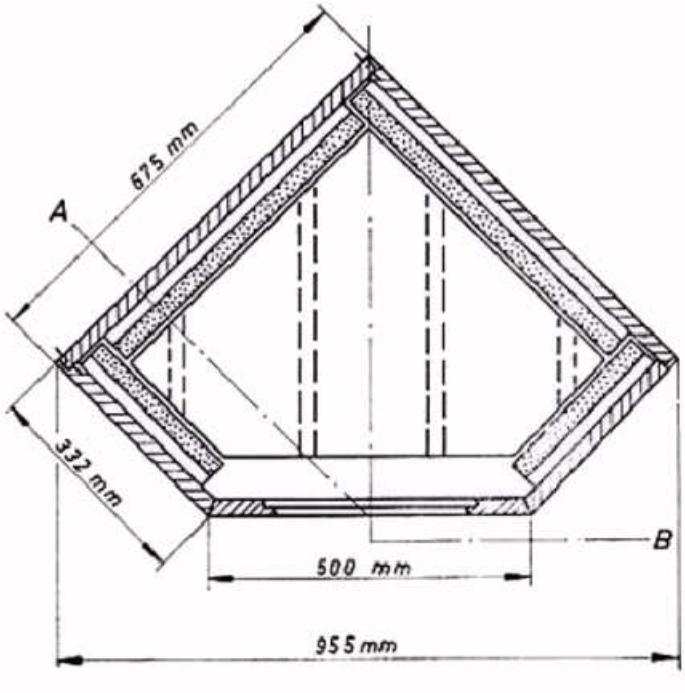
Bedoeld voor de grote luidsprekers AD 1250/M 7, AD 1255/M 7 en AD 1260/M 5 (AD 4200 M, AD 5200 M en AD 4201 M). Uitzonderlijk hoog rendement vooral met AD 1255/M 7 (AD 5200 M). Goede weergave over groot frequentiegebied (35-17.000 Hz). Klankbordopening 276 mm Φ.





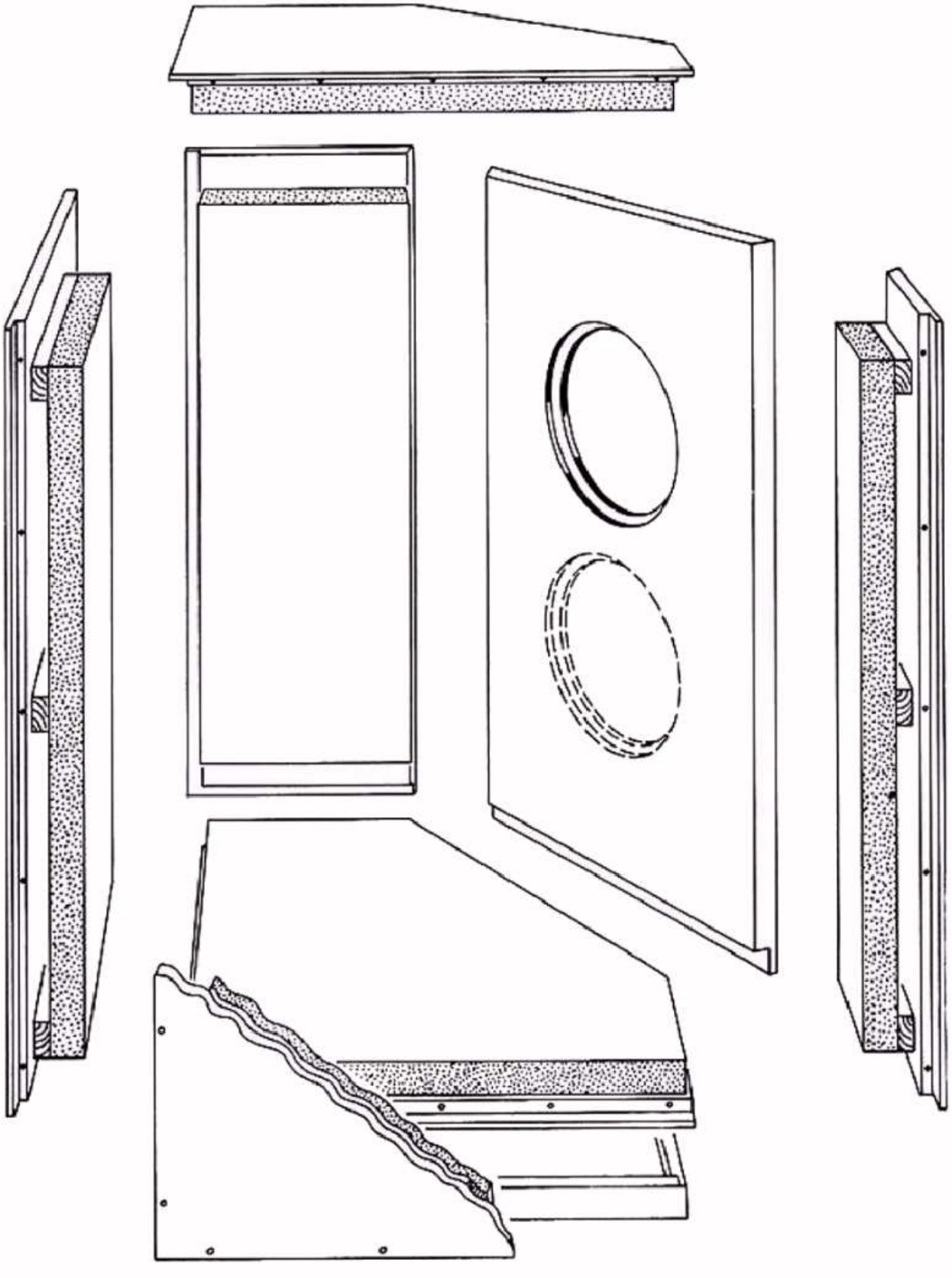
Multiplex 21 mm

Kramfors 50 mm of glaswol



Zie voor de wijze van samenstellen van de verschillende delen de tekening op blz. 25.

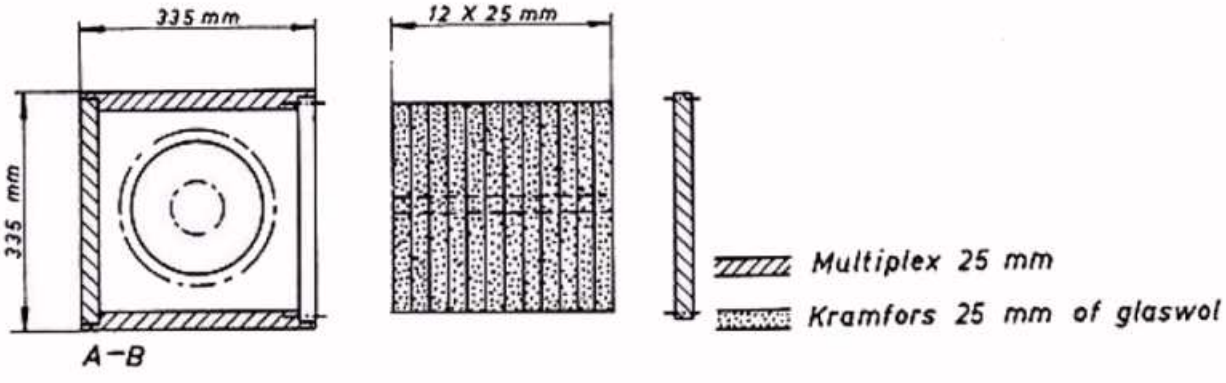
Tekening voor het samenstellen van de verschillende delen van de akoestische boxen nummers A 1, A 2, A 3.
De voorplaat behoeft niet te worden bekleed met geluidabsorberend materiaal.

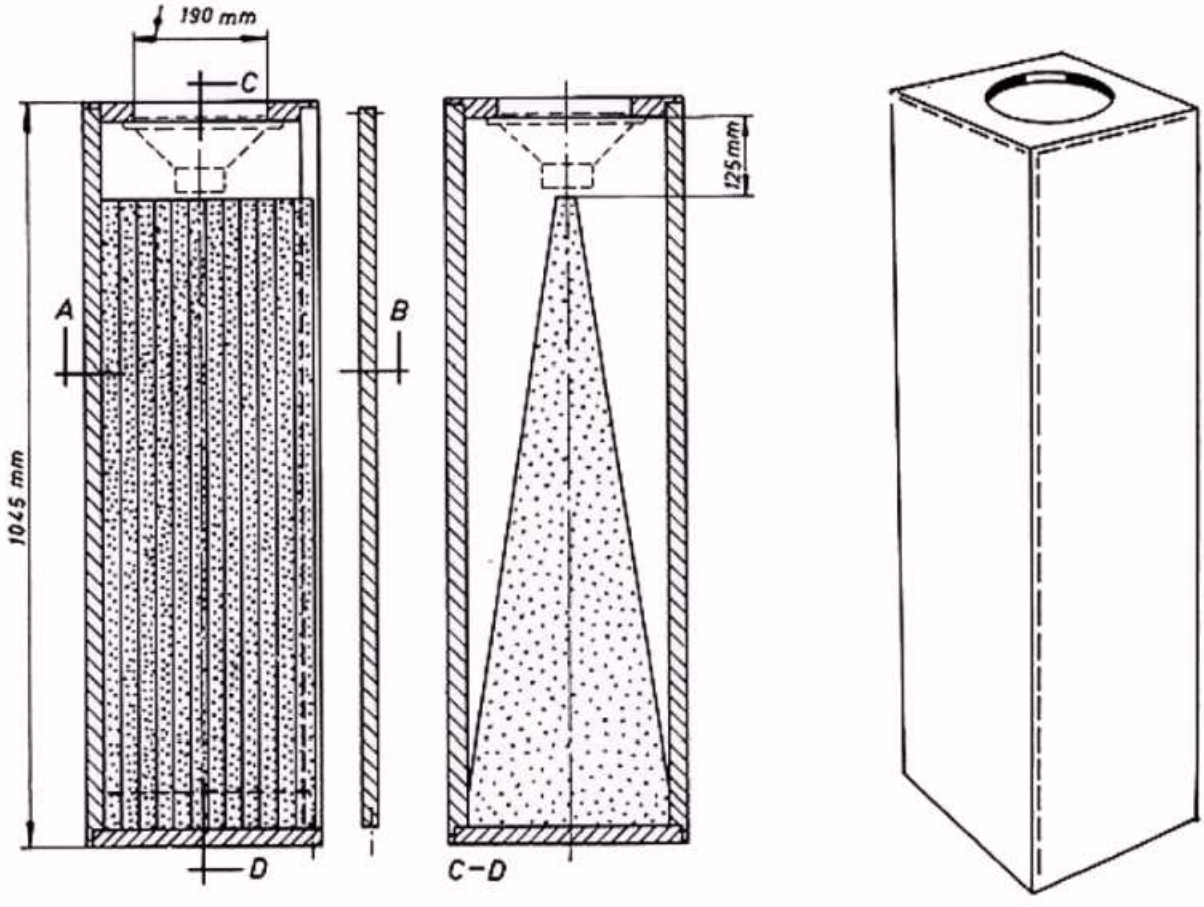


AKOESTISCHE BOX A 4

Kan voor elk type uit de 9710-reeks worden gebruikt (voor gehele frequentiegebied M-typen gebruiken). Door de luidsprekeropstelling geschikt voor goed gespreide monoweergave. Niet aan te bevelen voor stereoweergave. Frequentiegebied 45-19.000 Hz.

Voor weergavekarakteristiek zie blz. 29.





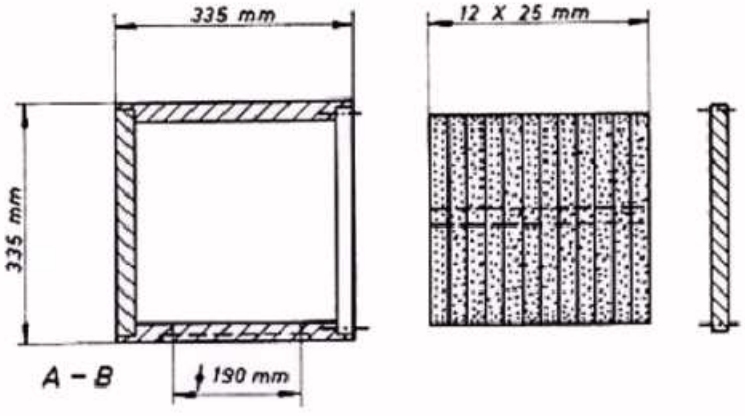
De wig van geluidabsorberend materiaal dient iets dikker en breder te worden genomen dan strikt noodzakelijk zou zijn. Door het aanbrengen van een van de zijwanden van de box wordt het geluidabsorberende materiaal (dat niet op elkaar moet worden gelijmd) tussen de wanden geperst. De top van de wig dient zo smal mogelijk te zijn (enkele cm).

AKOESTISCHE BOX A 5

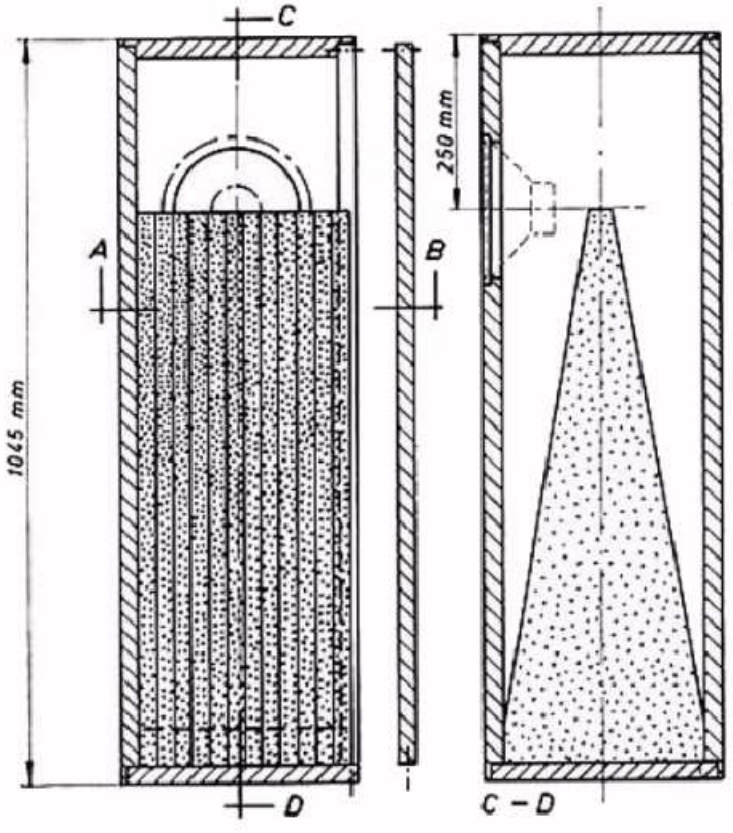
Komt grotendeels overeen met A 4. De luidspreker is hier echter in het front geplaatst waardoor de kast ook zeer geschikt is voor stereofonische weergave. Kast neemt door het kleine grondvlak (34 bij 34 cm) weinig plaats in. Frequentiegebied 45-19.000 Hz. Kan worden uitgebreid met Dome Tweeter AD 0160/T 8. Scheidingsfrequentie 5000 Hz (R 6910). Luidsprekeropening en bevestiging tweeter volgens afbeeldingen 10, 11, 12 (links of rechts boven 9710 M). Frequentiegebied 45-22.000 Hz.

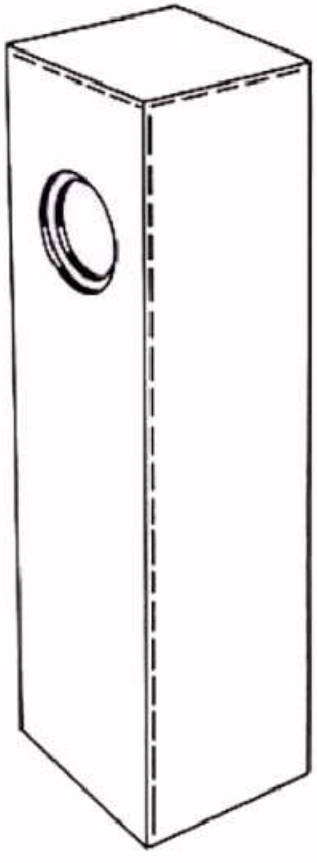
Multiplex 25 mm

Kramfors 25 mm of glaswol



De wig van geluidabsorberend materiaal dient iets dikker en breder te worden genomen dan strikt noodzakelijk zou zijn. Door het aanbrengen van een van de zijwanden wordt het geluidabsorberende materiaal (dat niet op elkaar moet worden gelijmd) tussen de wanden geperst. De top van de wig dient zo smal mogelijk te zijn (enkele cm). Bij deze box wordt de luidsprekerrand verzonken gemonteerd. Indien de luidspreker tegen de binnenzijde van de kast wordt gemonteerd is de bevestiging eenvoudiger (zie tekening A 4).

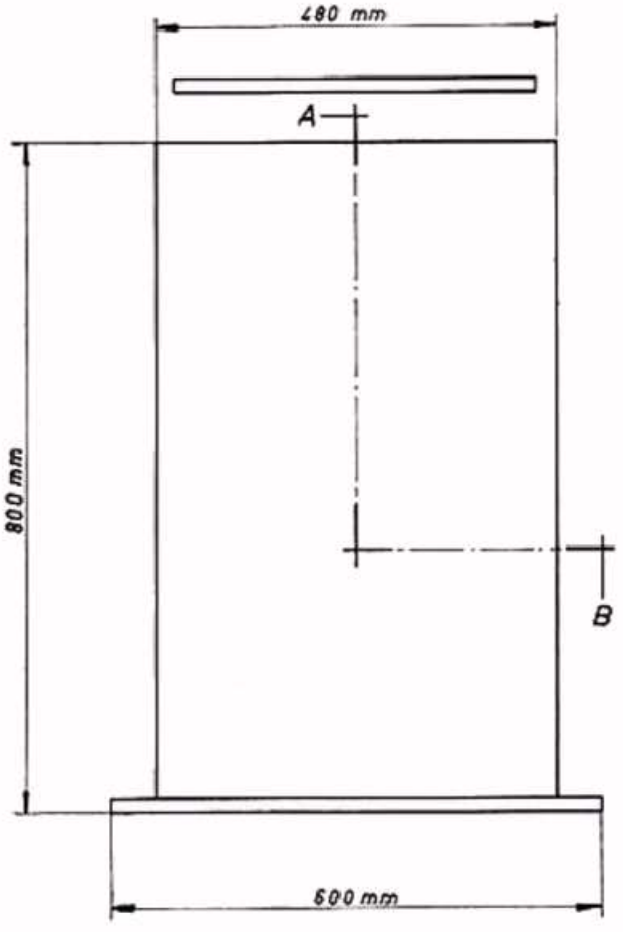


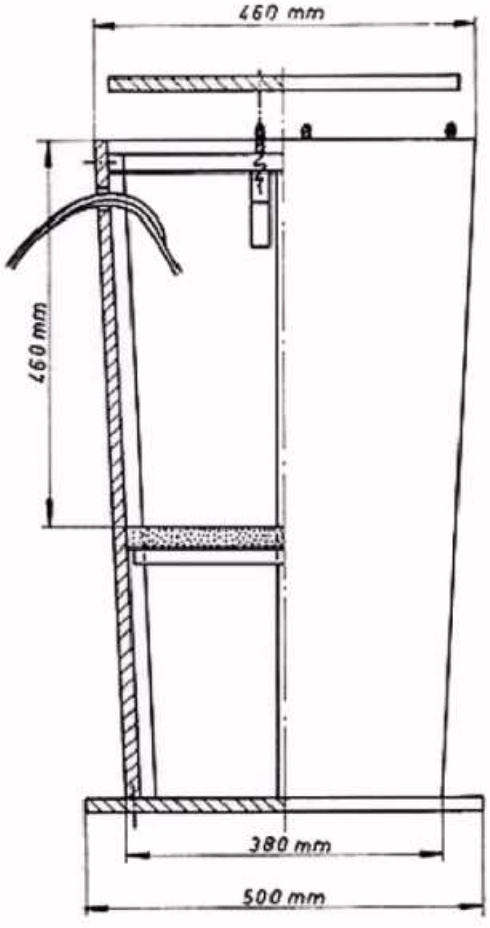


AKOESTISCHE BOX A 6

Universele akoestische box bruikbaar voor alle typen 8" tot 12" universele luidsprekers zoals 9710 M, AD 1050/M 7, AD 1260/M 5, AD 1250/M 7, AD 1255/M 7, AD 8050/M 5, AD 8080/M 4 enz. De box kan worden uitgevoerd met verschillende verwisselbare bovenplaten en is hierdoor zeer geschikt voor demonstratiedoeleinden en voor experimenterende amateurs.
Het geluidabsorberende materiaal wordt uitsluitend aangebracht op de kruislatten; de wanden worden niet bekleed.

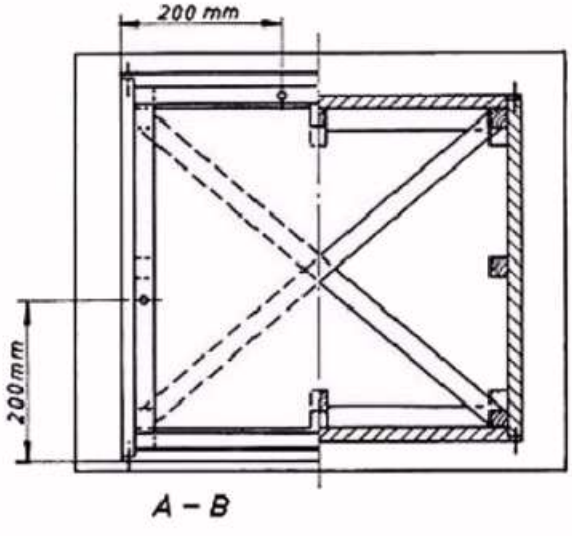
Voor weergavekarakteristiek zie blz. 29.

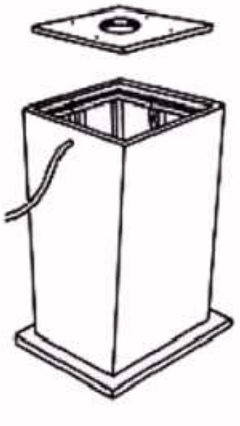




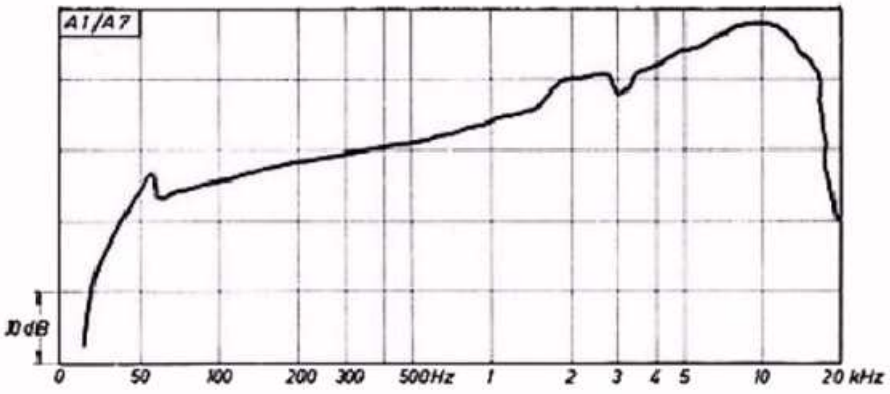
Multiplex 15 mm

Kramfors 25 mm of glaswol

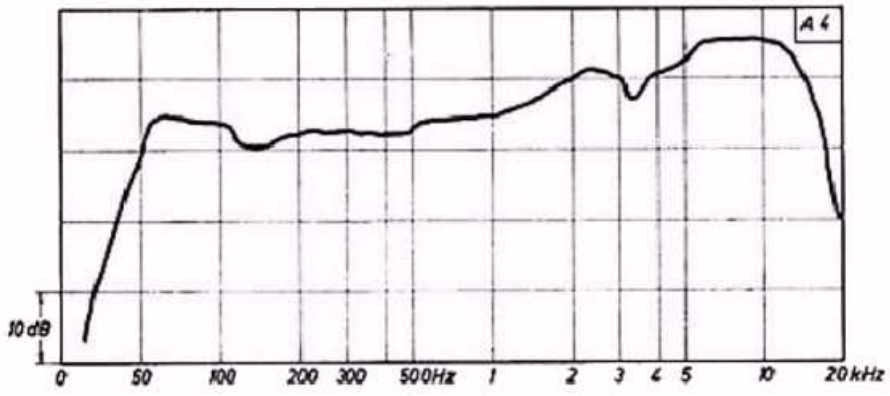




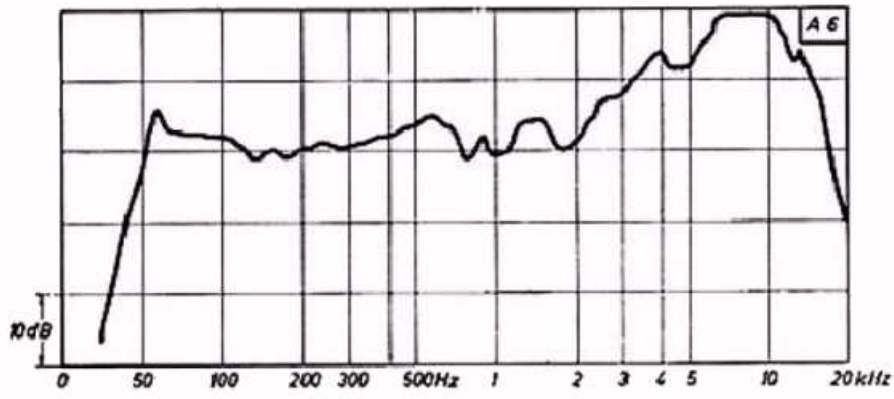
Weergavekarakteristiek van de combinatie van een akoestische box A 1 en twee boxen A 7. Deze karakteristiek is nagenoeg gelijk voor boxen voorzien van de luidsprekers 9710 AM of 9710 BM.



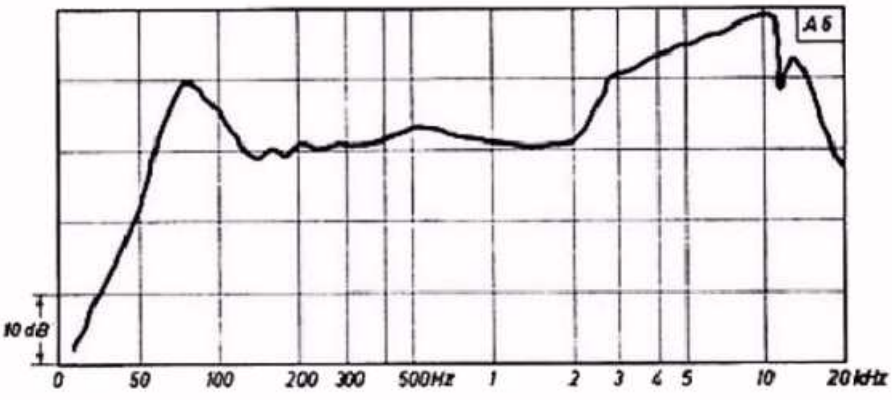
Weergavekarakteristiek van akoestische box A 4.



Weergavekarakteristiek van akoestische box A 6 met luidspreker 9710 AM. De karakteristiek van de overige dubbelconus-luidsprekers uit de 9710-reeks komt hiermee overeen.



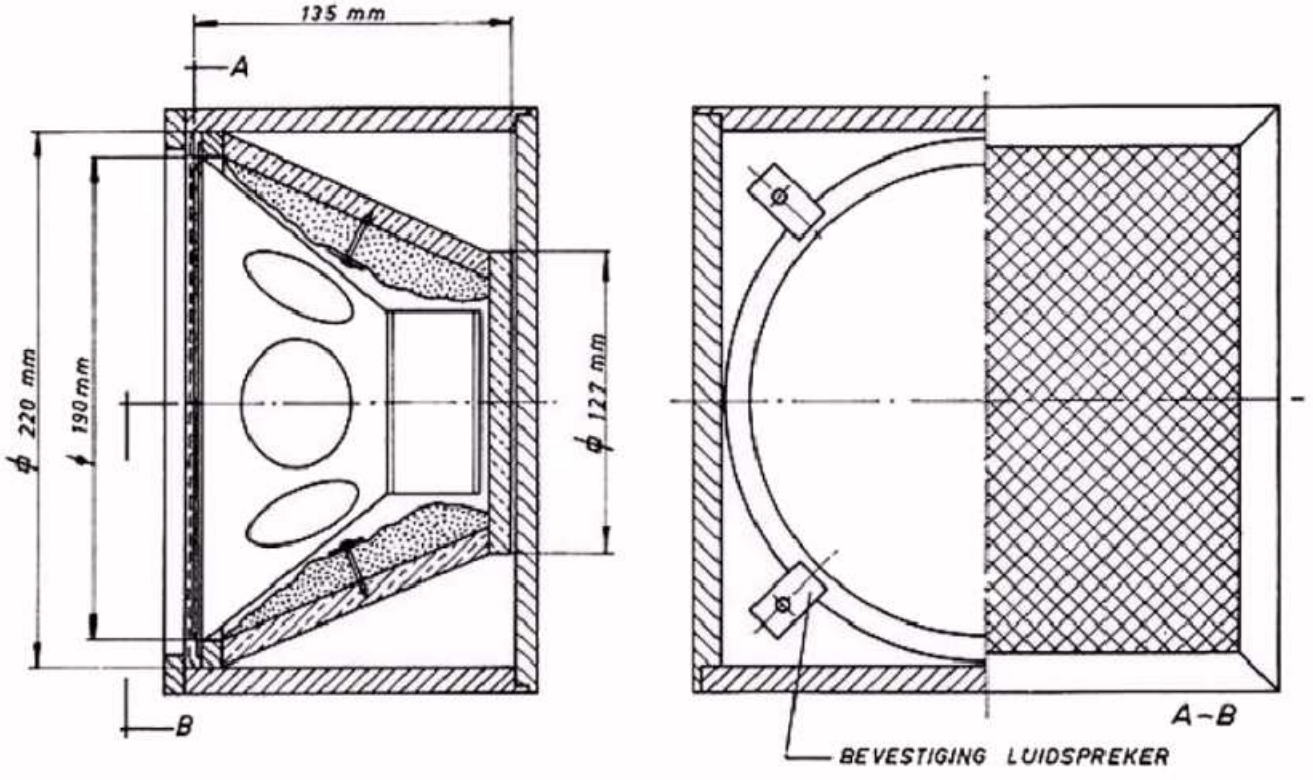
Weergavekarakteristiek van akoestische box A 6 met luidspreker AD 8080/M . . (AD 3800 AM, AD 3806 RM).

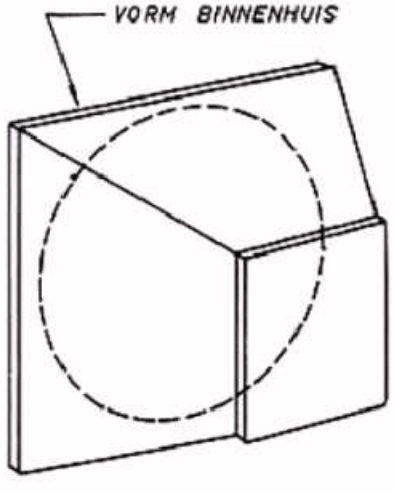


AKOESTISCHE BOX A 7

Hogetonenstraler voor 9710 M of 9710 BM. Het binnenhuis fungeert als een akoestische box voor de hoge tonen; de lage tonen worden gedempt. Een box A 7 kan goed worden gecombineerd met box A 5 of box A 8; twee boxen A 7 vormen met A 1 een goede combinatie.
Binnenhuis kan ook dienen als afscherming voor 9710 M of 9710 AM in box A 13.

Voor weergavekarakteristiek zie blz. 29.





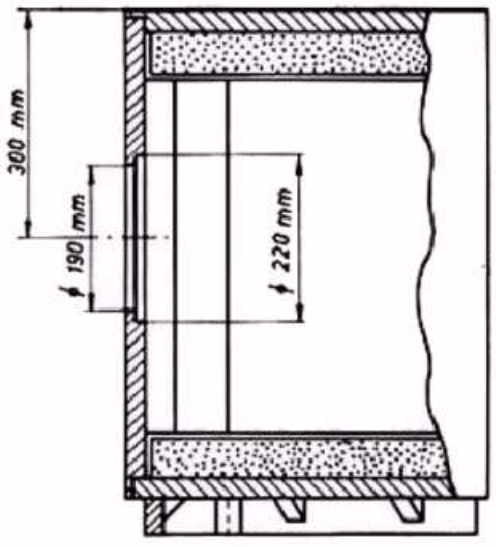
Multiplex 12 mm

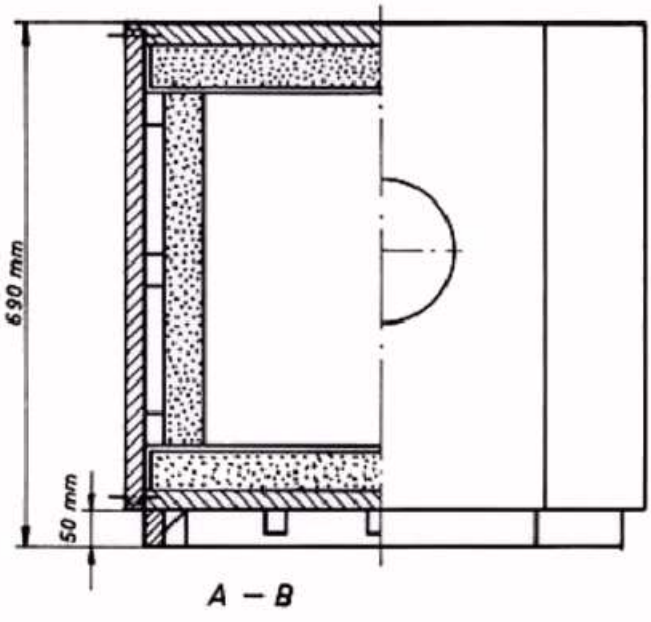
Spaanderplaat 12 mm

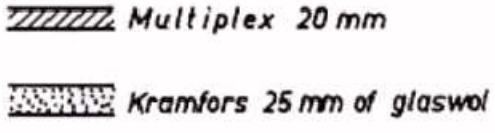
Kramfors 25 mm of glaswol

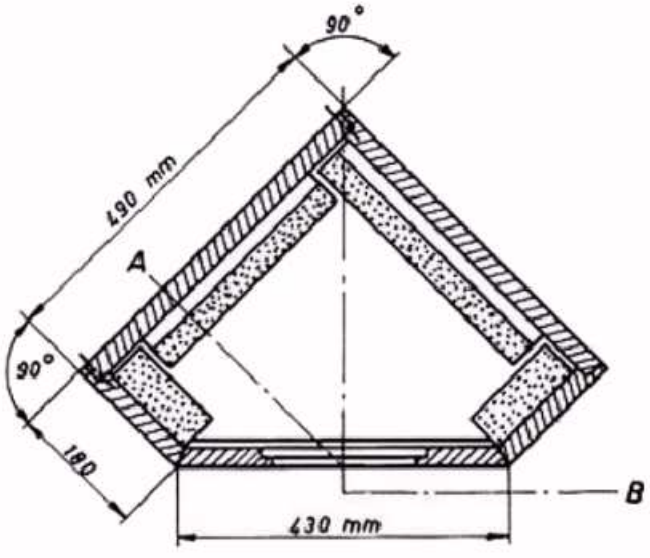
AKOESTISCHE BOX A 8

Komt overeen met A 1 maar is bestemd voor één luidspreker 9710 M of 9710 AM. Box is ook zeer geschikt voor stereofonische weergave. Frequentiegebied 40-19.000 Hz.



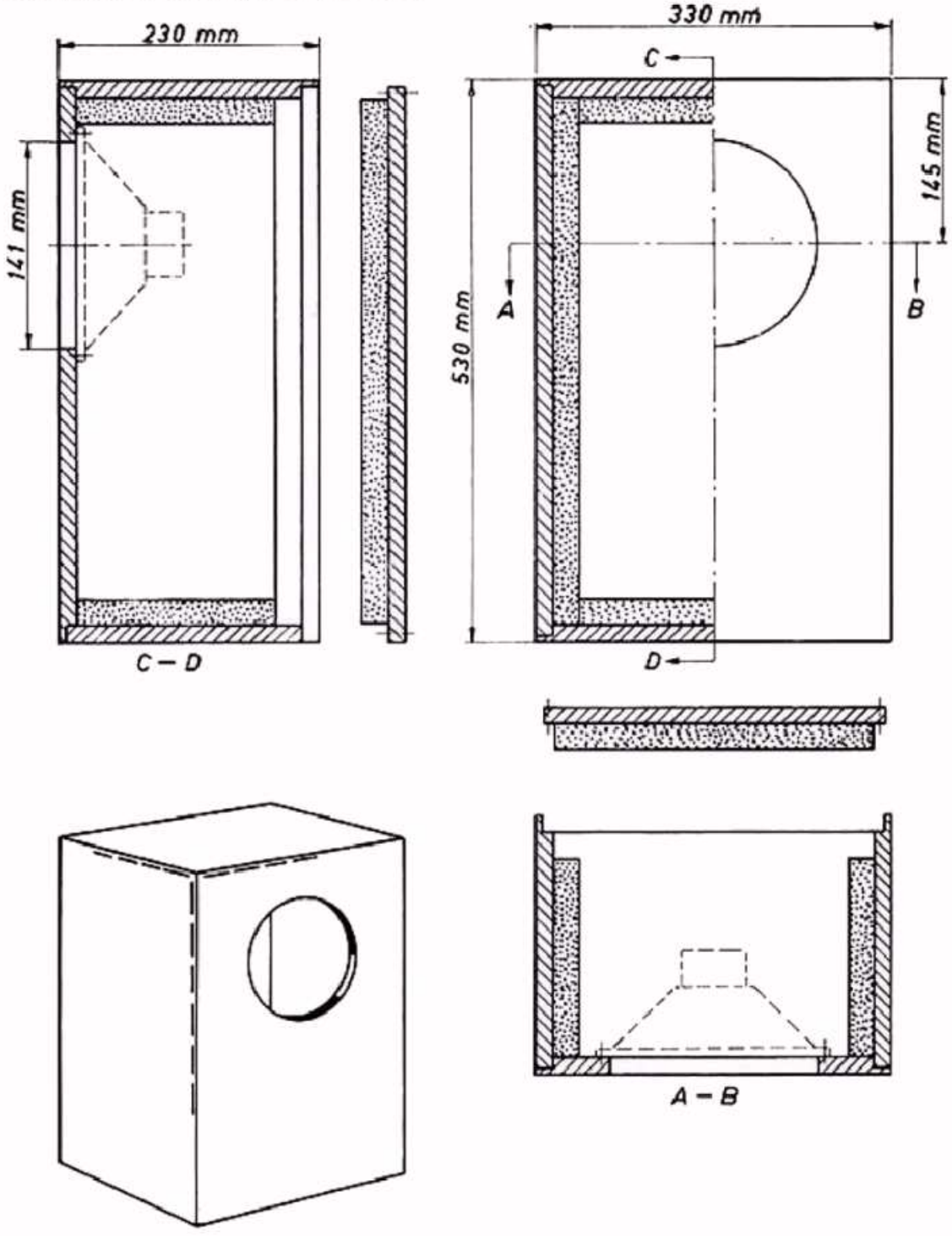






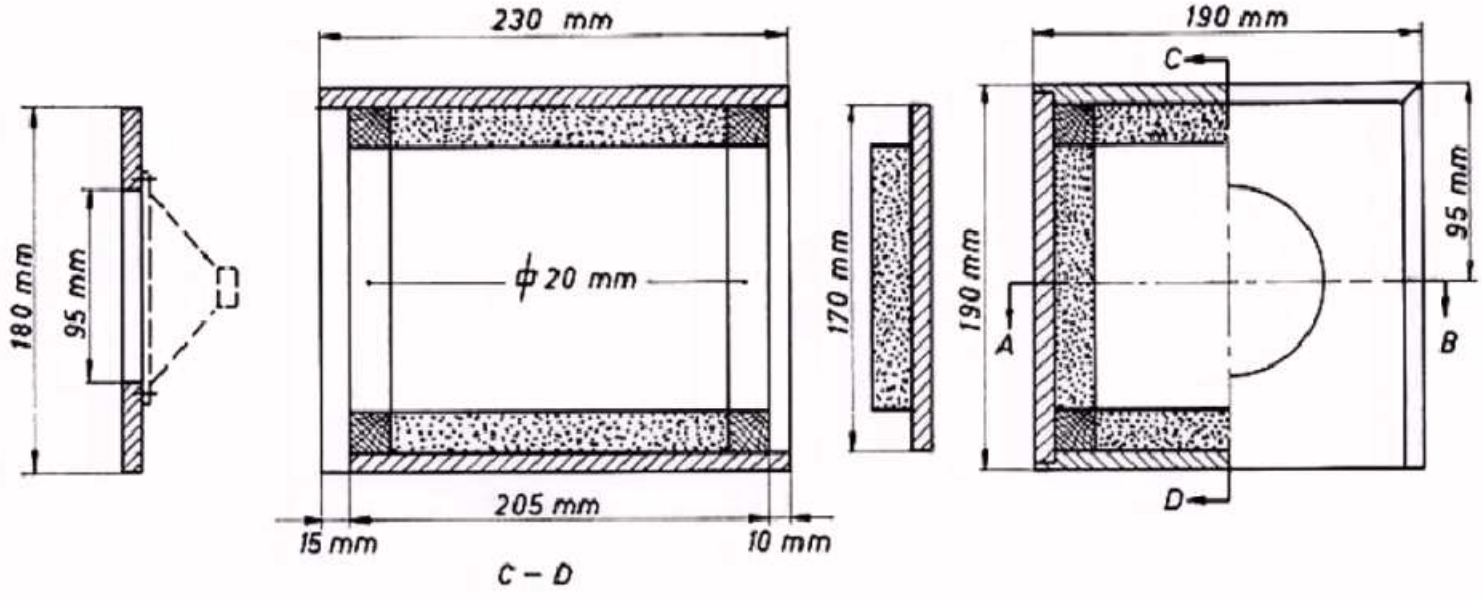
AKOESTISCHE BOX A 9 (30 dm³)

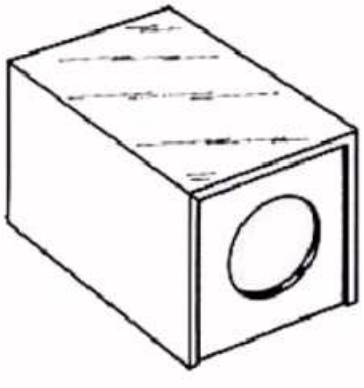
Optimale box voor de luidspreker AD 7060/M 5 (AD 3701 M). Mag maximaal op 10-W versterker worden aangesloten (bij muziekweergave). Frequentiegebied 60-18.000 Hz. Deze luidspreker mag, om een goede belastbaarheid te behouden, niet in een grotere kast worden toegepast. Kan worden uitgebreid met een Dome Tweeter AD 0160/T 4. Het verdient dan aanbeveling om de grote luidspreker in het onderste gedeelte van de kast te monteren (145 mm vanaf onderzijde) en de tweeter zo hoog mogelijk aan te brengen. Zie voor luidsprekeropening en bevestiging tweeter afb. 10, 11, 12. Scheidingsfrequentie 5000 Hz of 1500 Hz (4 à 5 ohm). Scheidingsfilter 1500 Hz 4 ohm: R 6904. Frequentiegebied 60-22.000 Hz.
De box is ook zeer goed bruikbaar voor andere 6½" Philips luidsprekers b.v. AD 7080/M 4 of AD 7080/M 8 (AD 3700 M, AD 3706 RM).

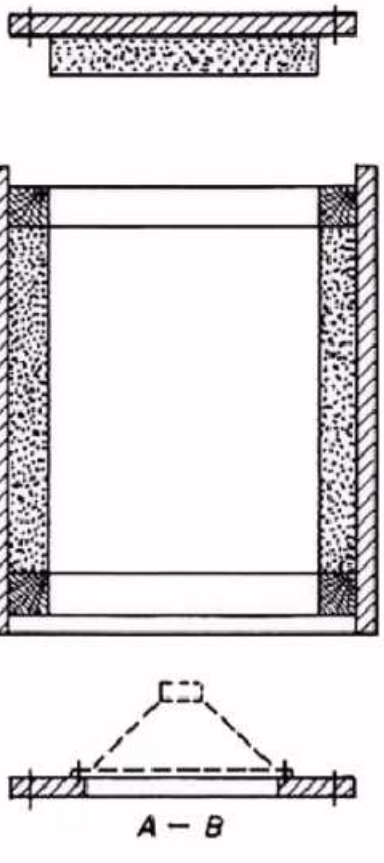


AKOESTISCHE BOX A 10 (6 dm³)

Universele box voor 4" Philips luidsprekers. Bijzonder geschikt voor extra luidspreker, die bij kleine radio-apparaten, bandrecorders, kleine versterkers enz. wordt gebruikt. Geschikte luidsprekers b.v. AD 4080/X 4 of AD 4080/X 8 (en de oudere typen AD 3414 Z, AD 3416 SZ en AD 2400).

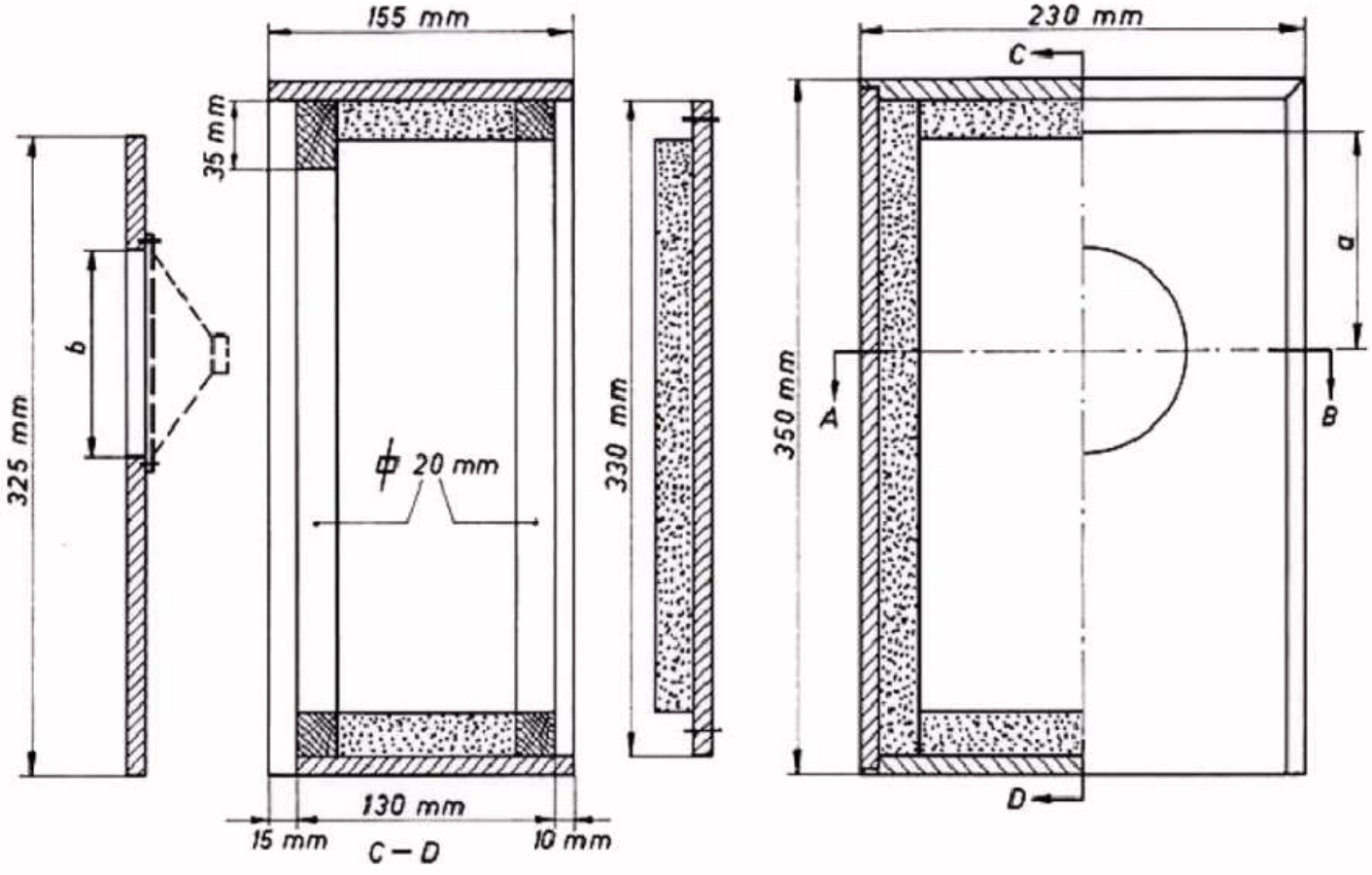


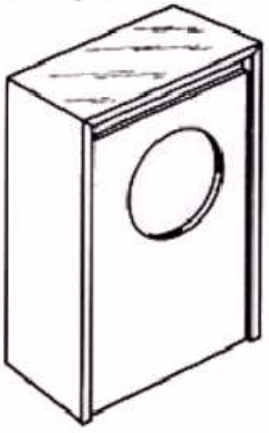


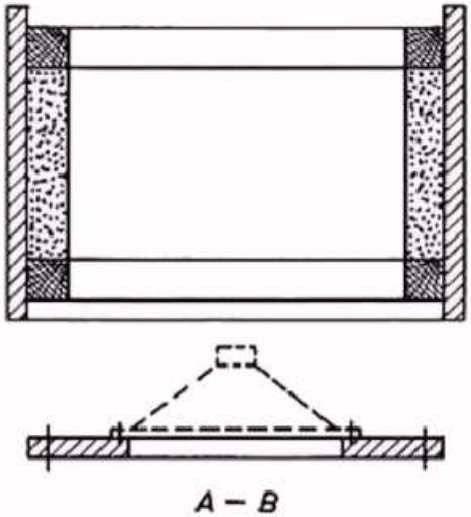


AKOESTISCHE BOX A 11 (9 dm³)

Optimale box voor de luidspreker AD 5060/M 4 (AD 3501 RM) en AD 5060/M 8 (AD 3501 SM). Frequentiegebied 120-18.000 Hz. Maximaal geschikt voor 6-W versterkers (bij weergave van spraak en muziek).
Kan ook worden gebruikt met de luidspreker AD 7060/M 5 (AD 3701 M); frequentiegebied is dan 100-18.000 Hz en belastbaarheid max. 10 W (muziekweergave). Voldoet goed voor de typen AD 5080/M .., AD 7080/M .. en andere universele 5" en 6½" Philips luidsprekers.







AD 5060/M.
a = 110 mm
b = 107 mm

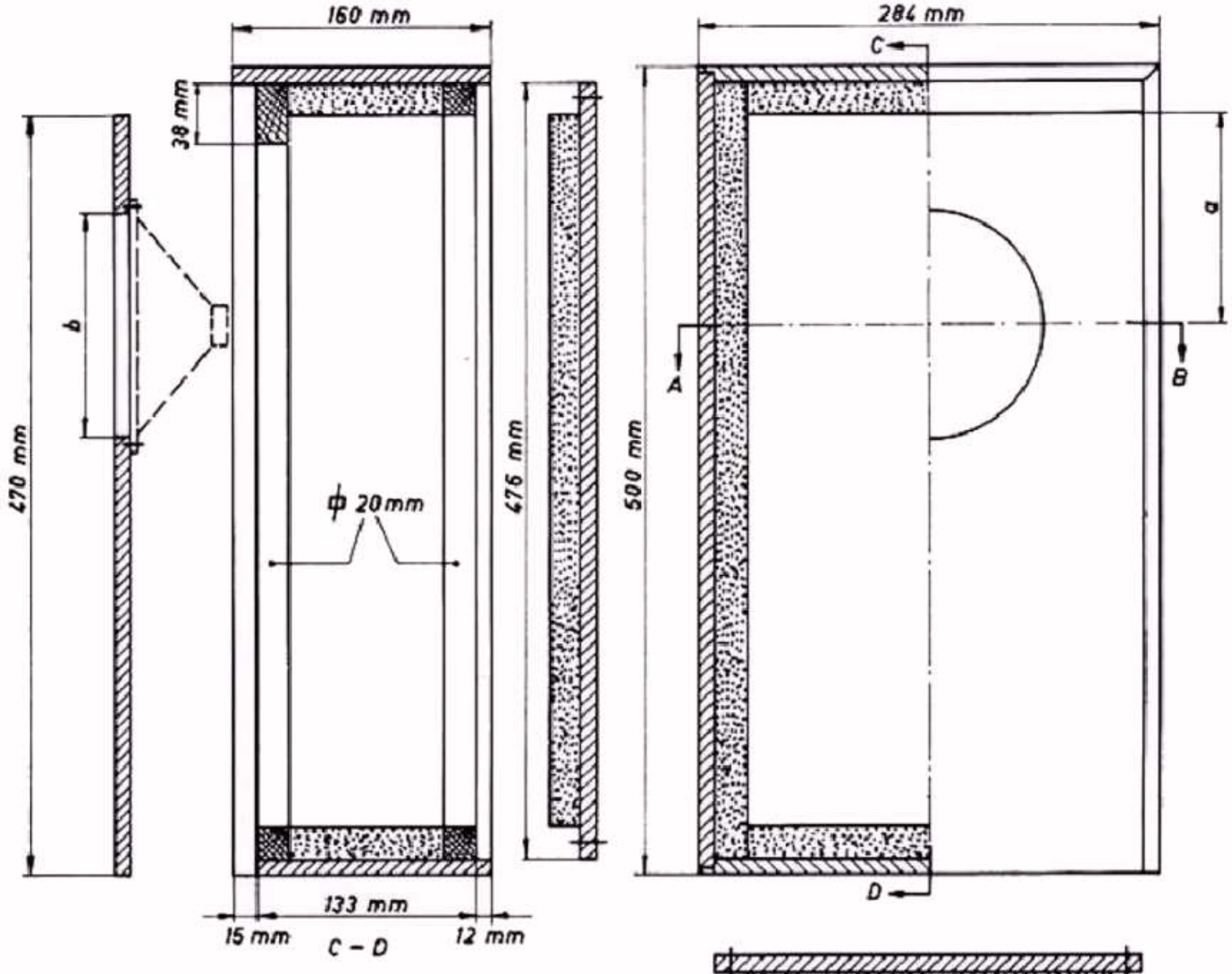
AD 7060/M 5
a = 130 mm
b = 140 mm

* „Kramfors" of glaswol.

Voor weergavekarakteristiek zie blz. 36.

AKOESTISCHE BOX A 12 (17 dm³)

Uitstekend geschikt voor de luidspreker met hoog rendement AD 8050/M 5 (AD 4800 M). Maximaal te gebruiken bij 15-W versterker. Frequentiegebied 80-18.000 Hz.
Kan ook worden gebruikt met luidspreker AD 7060/M 5 (AD 3701 M) max. bij 10-W versterkers (muziekweergave). Frequentiegebied 70-18.000 Hz.
Box voldoet ook goed voor andere 6½" en 8" Philips luidsprekers b.v. AD 8080/M 4, AD 8080/M 8, AD 7080/M 4, AD 7080/M 8 enz. (AD 3800 M, AD 3806 RM, AD 3700 M, AD 3706 RM enz.).

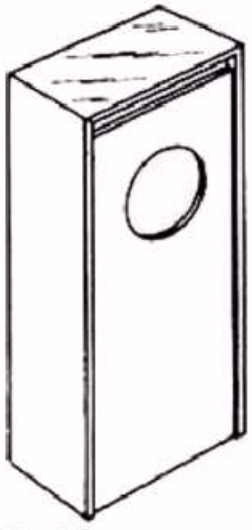


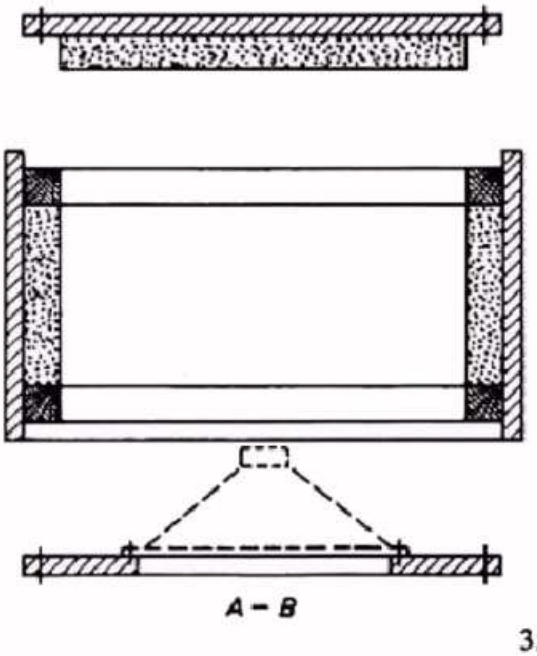
AD 7060/M 5

a = 130 mm
b = 140 mm

AD 8050/M 5

a = 130 mm
b = 177 mm





Multiplex 12 mm

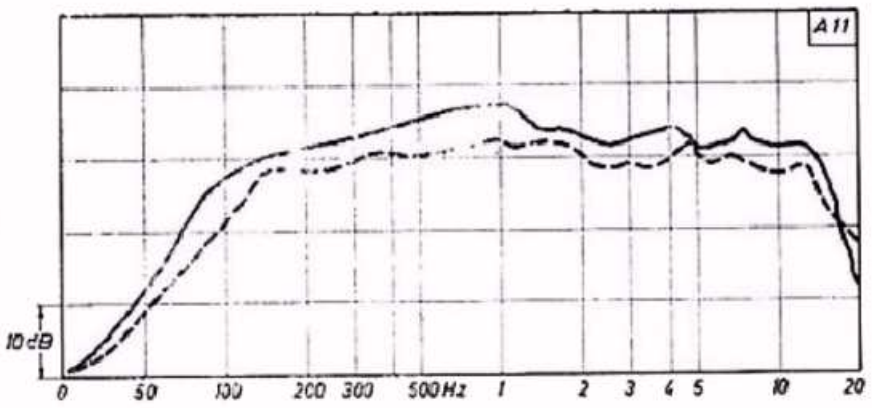
Verpakkingswatten

Balkjes ϕ 20 mm

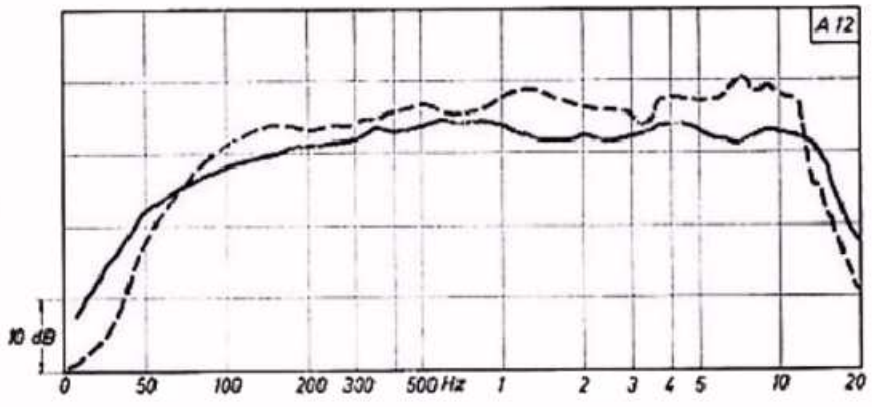
* „Kramfors" of glaswol.

Voor weergavekarakteristiek zie blz. 36.

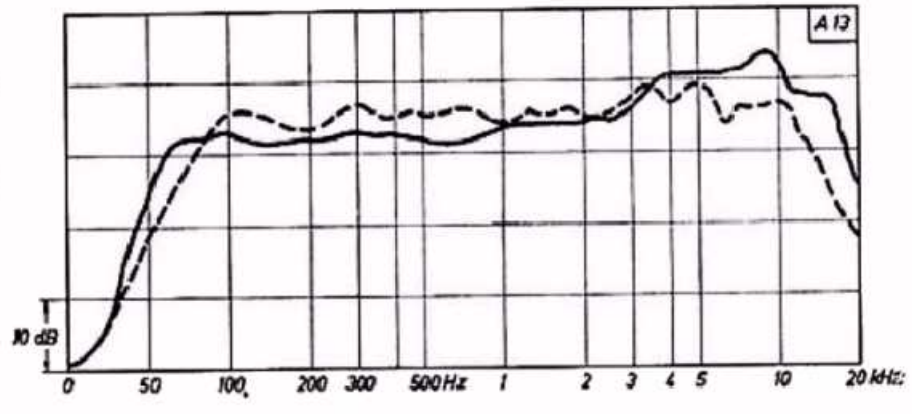
Weergavekarakteristiek van de box A 11 met luidspreker AD 7060/M 5 (getrokken lijn) of AD 5080 M (onderbroken lijn).



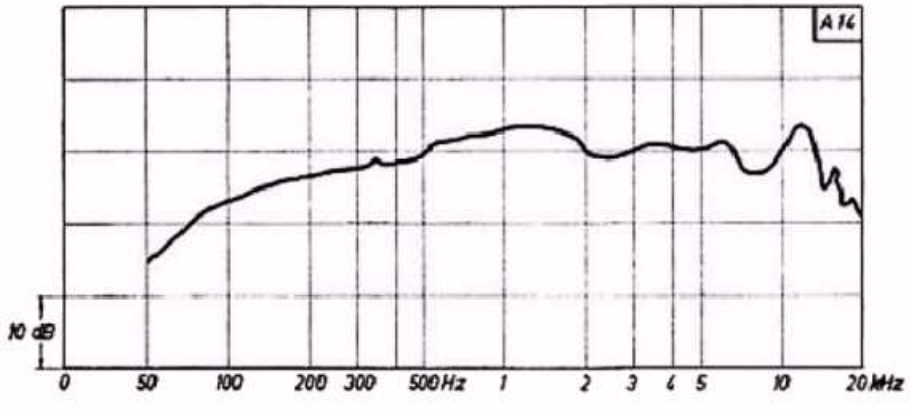
Weergavekarakteristiek van de box A 12 met luidspreker AD 7060/M 5 (getrokken lijn) of AD 8050/M 5 (onderbroken lijn).



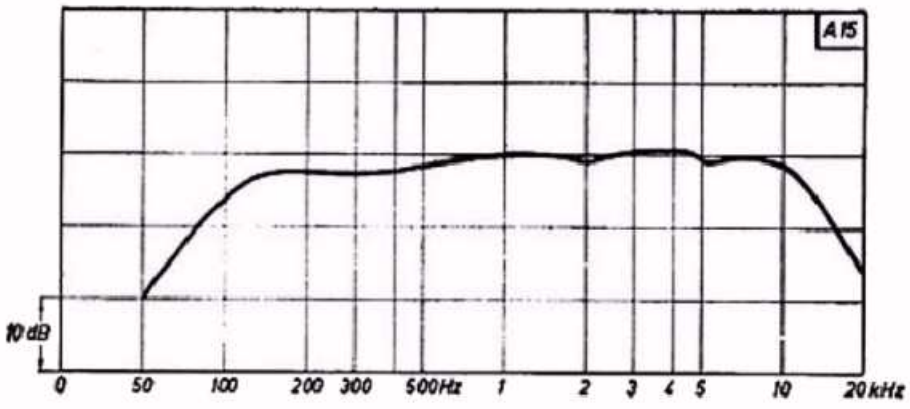
Weergavekarakteristiek van de box A 13 met de luidsprekers AD 1255/W 8 en 9710 M (AD 5201 S/77 en 9710 M) (getrokken lijn) of AD 1260/M 5 (AD 4201 M) en AD 7080/M 4 (AD 3706 RM) (onderbroken lijn).



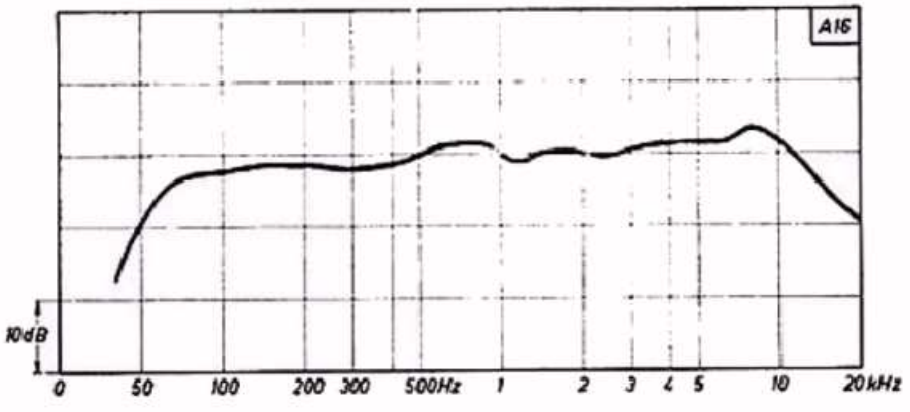
Weergavekarakteristiek van de box A 14 met de luidsprekers AD 7065/W 8 en AD 5080/M 4.



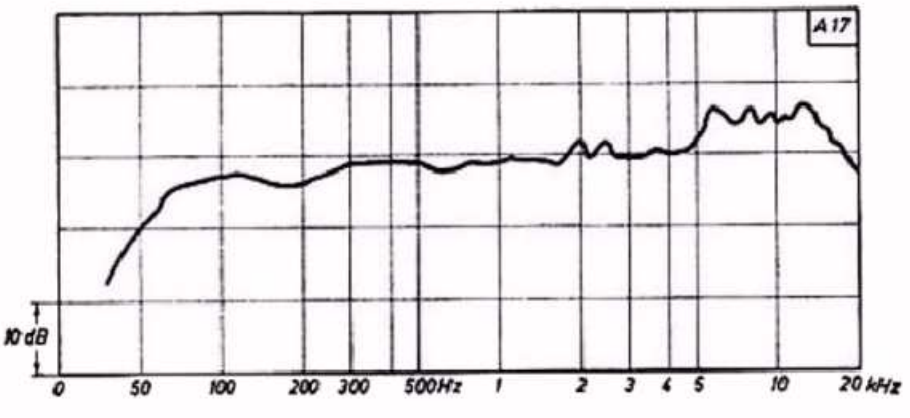
Weergavekarakteristiek van de box A 15 met de luidsprekers AD 5060/W 8 (W 4) en AD 2070/T 8 (T 4).



Weergavekarakteristiek van de box A 16 met de luidsprekers AD 8065/W 8 en AD 5780/M 4.



Weergavekarakteristiek van de box A 17 met de luidsprekers AD 1055/W 8, AD 5060/M 8 en AD 5080/M 8.



AKOESTISCHE BOX A 13 (45 dm³)

Ontworpen voor een 12" woofer, in combinatie met een luidspreker voor midden/hoog of in een driewegscombinatie. Voldoet ook goed voor de eenvoudiger combinatie AD 1260/M 5-AD 7080/M 4.

Combinatie A 13 N: AD 1255/W 8 (AD 5201 S/77)-9710 M; luidsprekeropeningen volgens tabel bij de tekening; kap over achterzijde 9710 M, zie punt 18, blz. 15 en box A 7; scheidingsfrequentie 500 Hz (R 6901); frequentiegebied 40-19.000 Hz. Buitengewoon goede weergavekwaliteit dank zij grote woofer en de gelijkmatige weergave van de rest van het frequentiegebied door de bekende luidspreker 9710 M. Maximaal geschikt voor 20-W versterker (muziekweergave). Impedantie van de combinatie: 8 ohm.

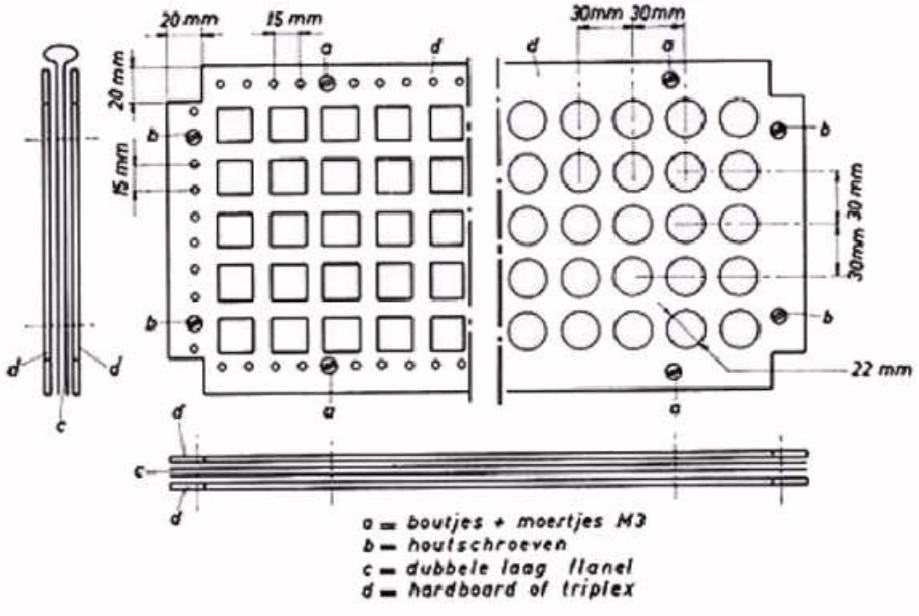
Combinatie A 13 D: AD 1255/W 8 (AD 5201 S/77) - 9710 M - AD 0160/T 8; luidspreker 9710 M niet in het midden, maar 160 mm vanaf zijkant kast (145 mm vanaf rand frontplaat); luidsprekeropening AD 0160/T 8 en bevestiging volgens afb. 10, 11, 12 (boven/naast 9710 M); kap over achterzijde 9710 M, zie punt 18, blz. 15; scheidingsfrequenties 500 en 5000 Hz (R 6901 en R 6910 gecombineerd volgens afb. 5 op blz. 10); frequentiegebied 40-22.000 Hz. Weergave en stralingsdiagram van de hoogste tonen nog beter dan bij combinatie A 13 N. Geschikt voor 20-W versterker (muziekweergave). Impedantie van de combinatie: 8 ohm.

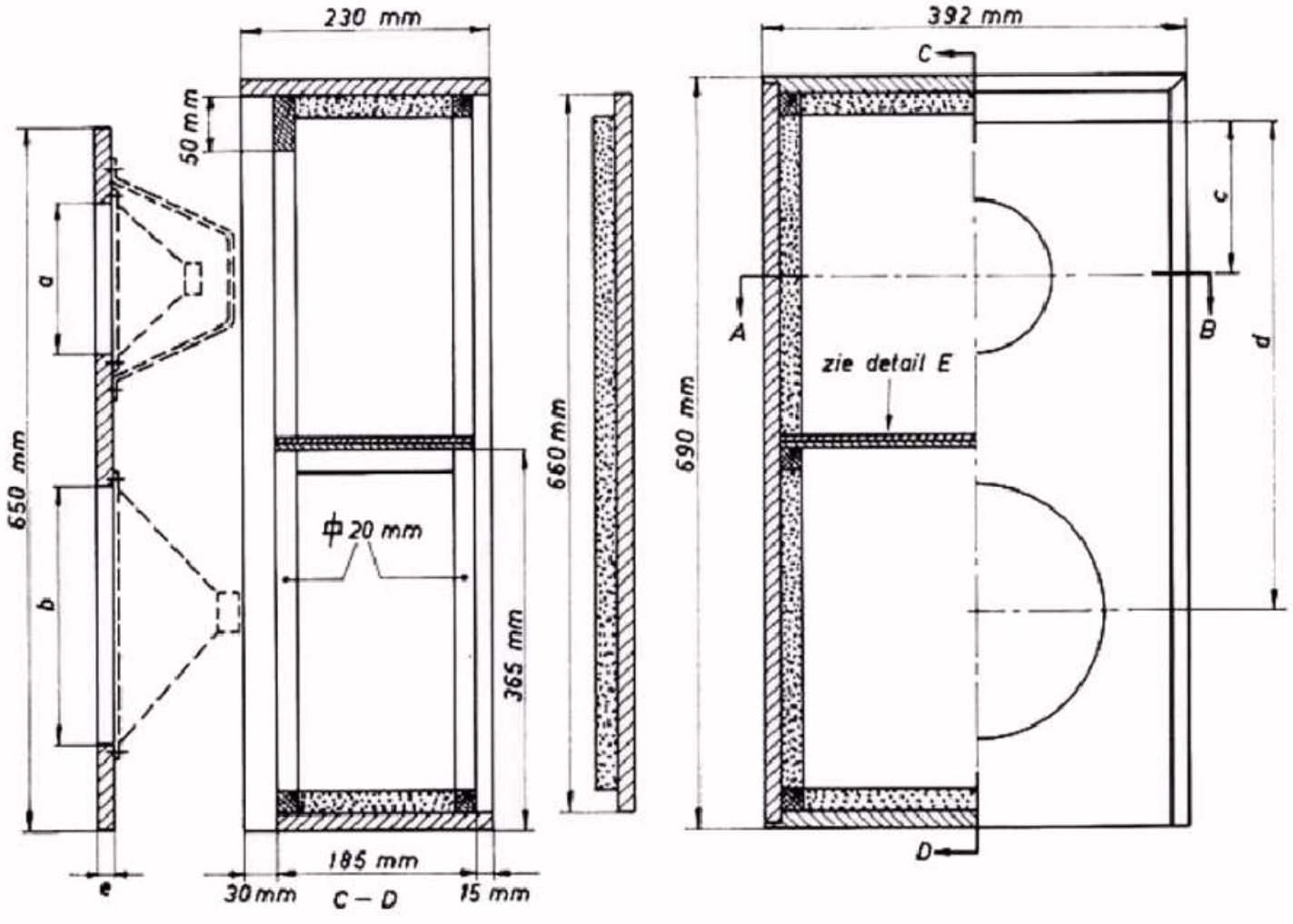
Combinatie A 13 E: AD 1260/M 5 (AD 4201 M) - AD 7080/M 4 (AD 3700 M); luidsprekeropeningen volgens tabel bij de tekening; kap over achterzijde AD 7080/M 4, zie punt 18, blz. 15; scheidingsfrequentie 500 Hz (4 ohm); frequentiegebied 60-16.000 Hz. Het geheel is voordeliger in aanschaffing maar levert toch een weergave op hoog peil. Maximaal geschikt voor 15-W versterker (muziekweergave). Impedantie van de combinatie: 4 à 5 ohm.

Het tussenschot (E) dient voor ongeveer 40% open te zijn. Dit kan op eenvoudige wijze worden bereikt door uit te gaan van geperforeerd hardboard (gaatjes van ca. 3 mm; afstand hart-op-hart 15 mm) en telkens het gedeelte tussen de vier gaatjes te verwijderen met beitel of figuurzaag (zie linkergedeelte detailtekening). Het is ook mogelijk voldoende perforatie te verkrijgen door in ongeperforeerd hardboard of triplex van dezelfde dikte, gaten van 22 mm te boren (zie rechtergedeelte van detailtekening).

Detailtekening

Tussenschot (E)





AD 1260/M 5 + AD 7080/M 4

$a = 140$ mm
$b = 275$ mm
$c = 140$ mm
$d = 445$ mm
$e = 15$ mm

AD 1255/W 8 + 9710 M

$a = 195$ mm
$b = 245$ mm
$c = 145$ mm
$d = 450$ mm
$e = 25$ mm

* „Kramfors" of glaswol.

Voor weergavekarakteristiek zie blz. 36.

AKOESTISCHE BOX A 14 (9 dm³)

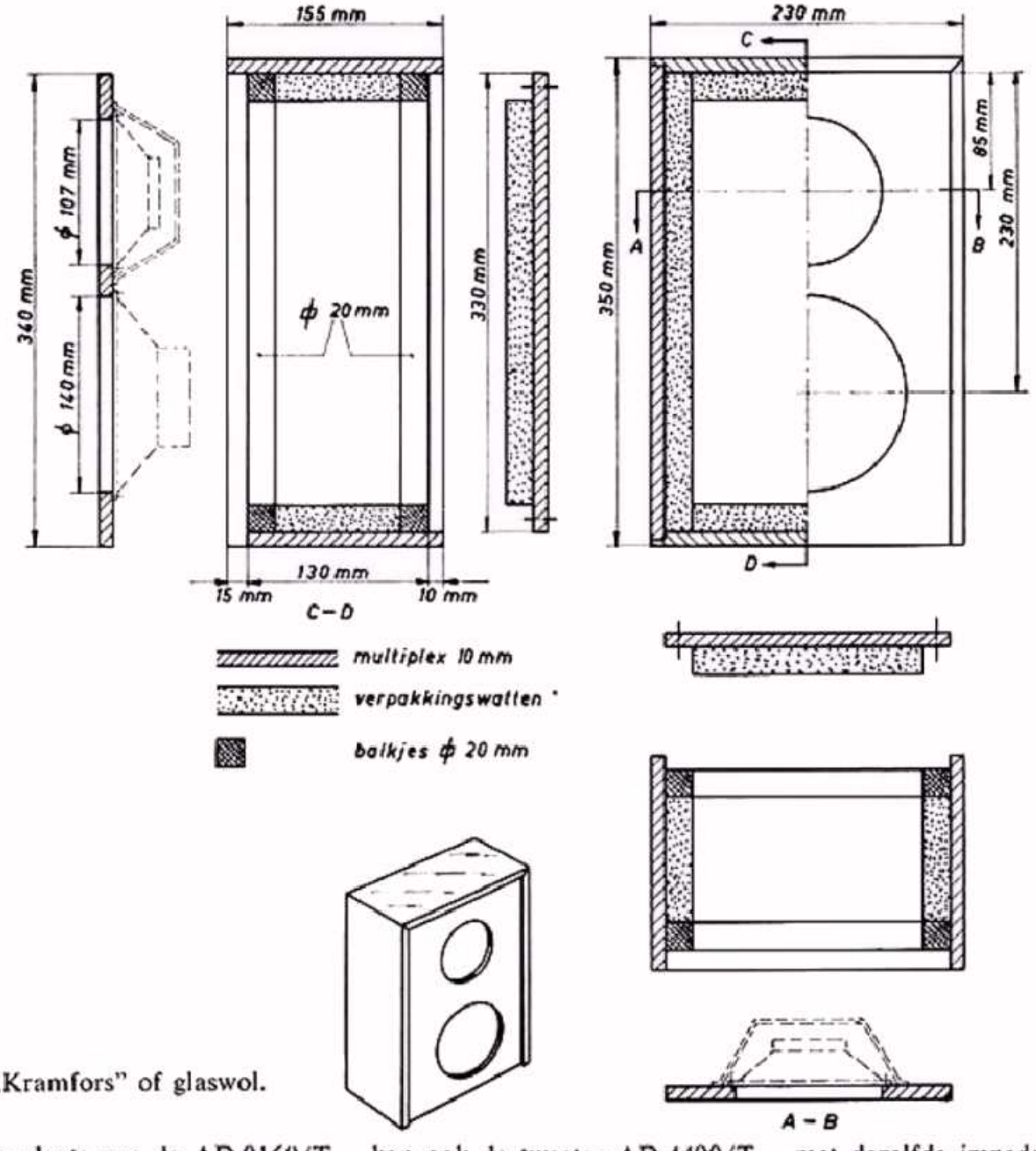
Deze box komt overeen met nummer A 11 maar door toepassing van de 7" woofer AD 7065/W 8 (AD 3703 S) is de lagetonenweergave aanzienlijk beter. Voor de hoge tonen bestaat keuze uit de typen AD 5080/M 4 en AD 0160/T 4 [1]*. Maximaal geschikt voor gebruik bij 20-W versterkers (voor muziekweergave). Impedantie van de combinatie: 8 ohm.*

Combinatie A 14 N: AD 7065/W 8 - AD 5080/M 4; luidsprekeropeningen volgens tekening; kapje over achterzijde AD 5080/M 4, zie punt 18, blz. 15; scheidingsfrequentie 500 Hz (R 6901) of 1500 Hz (R 6908); frequentiebereik 50-18.000 Hz.

Combinatie A 14 D: AD 7065/W 8 - AD 0160/T 4; luidsprekeropening en bevestiging tweeter volgens afb. 10, 11, 12; scheidingsfrequentie 1500 Hz (R 6908); frequentiegebied 50-22.000 Hz.

In beide combinaties dient de hogetonenluidspreker via een weerstand van ca. 4 ohm, 5 W op het scheidingsfilter aangesloten te worden, tabel 3 - combinatie 4. De 8-ohm versies van de aangegeven hogetonenluidsprekers kunnen ook worden gebruikt mits in plaats van een serieweerstand twee weerstanden worden toegepast, zie afb. 8 en tabel 3 - combinatie 5.

Voor weergavekarakteristiek zie blz. 36.



* „Kramfors" of glaswol.

[1]) In plaats van de AD 0160/T . . kan ook de tweeter AD 4490/T . . met dezelfde impedantie worden gebruikt, indien een kapje als bij de AD 5080/M wordt toegepast en de luidsprekeropening de juiste grootte heeft. De AD 4490/T . . is leverbaar zolang de voorraad strekt.

AKOESTISCHE BOX A 15 (3 dm³)

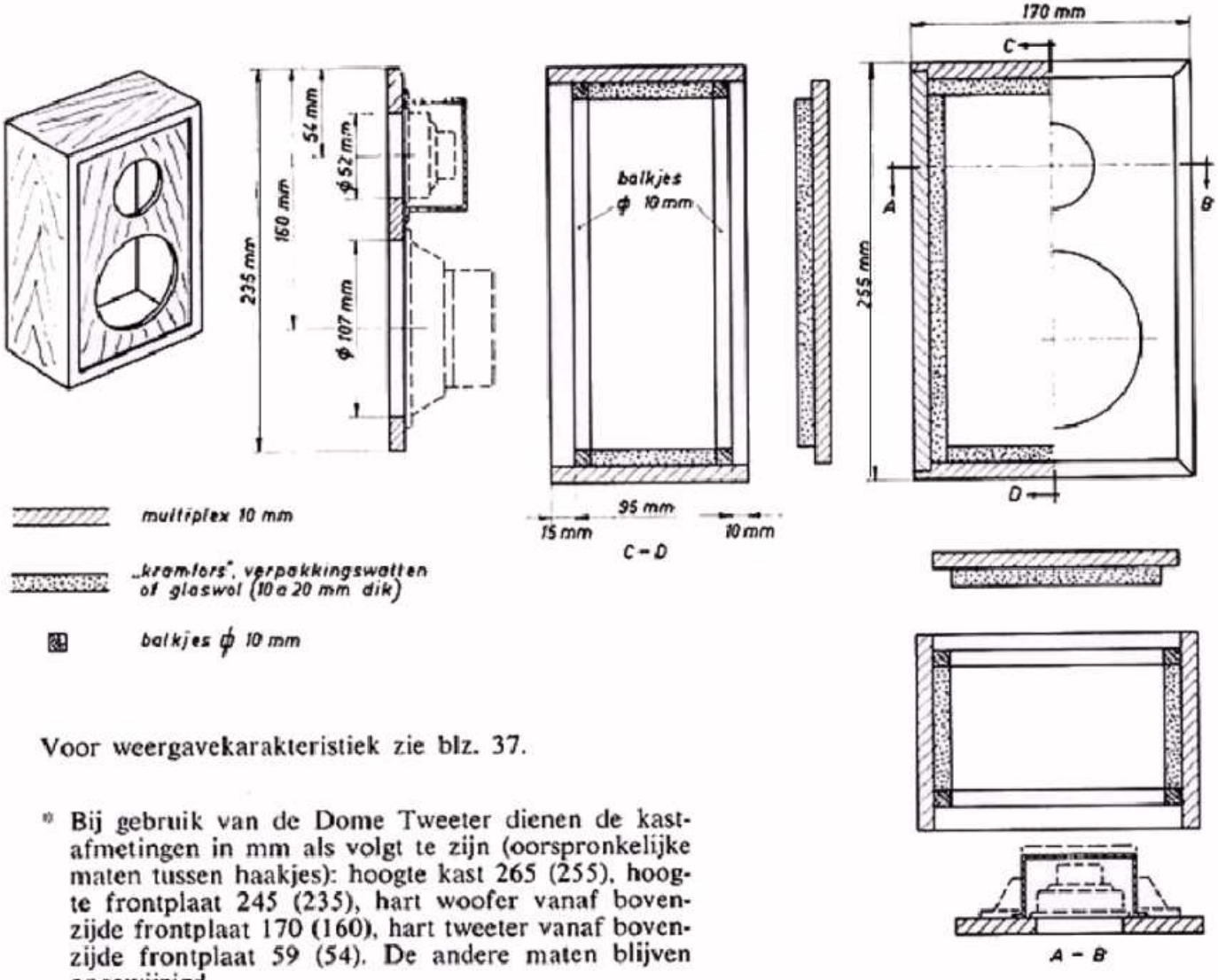
*Deze zeer kleine box is bedoeld voor de woofer AD 5060/W in combinatie met de tweeter AD 2070/T. Na een kleine wijziging van de kastafmetingen * is ook toepassing van de Dome Tweeter AD 0160/T mogelijk. Alle combinaties zijn geschikt voor versterkers met een maximum-uitgangsvermogen van 10 W (muziekweergave). Weergavekwaliteit en belastbaarheid in verhouding tot kastgrootte, bijzonder goed.*

Combinatie A 15 A: AD 5060/W 8 - AD 2070/T 8; luidsprekeropeningen volgens tekening; kapje over achterzijde AD 2070/T 8, zie punt 18, blz. 15; scheidingsfrequentie 1500 Hz (R 6908), impedantie van de combinatie: 8 ohm; frequentiegebied 90-17.000 Hz.

Combinatie A 15 V: AD 5060/W 4 - AD 2070/T 4; luidsprekeropening volgens tekening; kapje over achterzijde AD 2070/T 4, zie punt 18, blz. 15; scheidingsfrequentie 1500 Hz (R 6904), impedantie van de combinatie: 4 ohm; frequentiegebied 90-17.000 Hz.

*Combinatie A 15 DA: AD 5080/W 8 - AD 0160/T 4; gewijzigde kastafmetingen *; luidsprekeropening tweeter en bevestiging volgens afb. 10, 11, 12; geen kapje nodig; scheidingsfrequentie 1500 Hz (R 6908); twee weerstanden, voor aanpassing rendement tweeter, volgens tabel 3 - combinatie 2; frequentiegebied 90-22.000 Hz, impedantie van de combinatie: 8 ohm. (Bij gebruik van twee weerstanden volgens tabel 3 - combinatie 3 kan ook AD 0160/T 8 worden gebruikt.)*

*Combinatie A 15 DV: AD 5060/W 4 - AD 0160/T 4, gewijzigde kastafmetingen *; luidsprekeropening tweeter en bevestiging volgens afb. 10, 11, 12; geen kapje nodig; scheidingsfrequentie 1500 Hz (R 6904); twee weerstanden, voor aanpassing rendement tweeter, volgens tabel 3 - combinatie 1; frequentiegebied 90-22.000 Hz; impedantie van de combinatie: 4 ohm.*



Voor weergavekarakteristiek zie blz. 37.

* Bij gebruik van de Dome Tweeter dienen de kastafmetingen in mm als volgt te zijn (oorspronkelijke maten tussen haakjes): hoogte kast 265 (255), hoogte frontplaat 245 (235), hart woofer vanaf bovenzijde frontplaat 170 (160), hart tweeter vanaf bovenzijde frontplaat 59 (54). De andere maten blijven ongewijzigd.

AKOESTISCHE BOX A 16 (15 dm³)

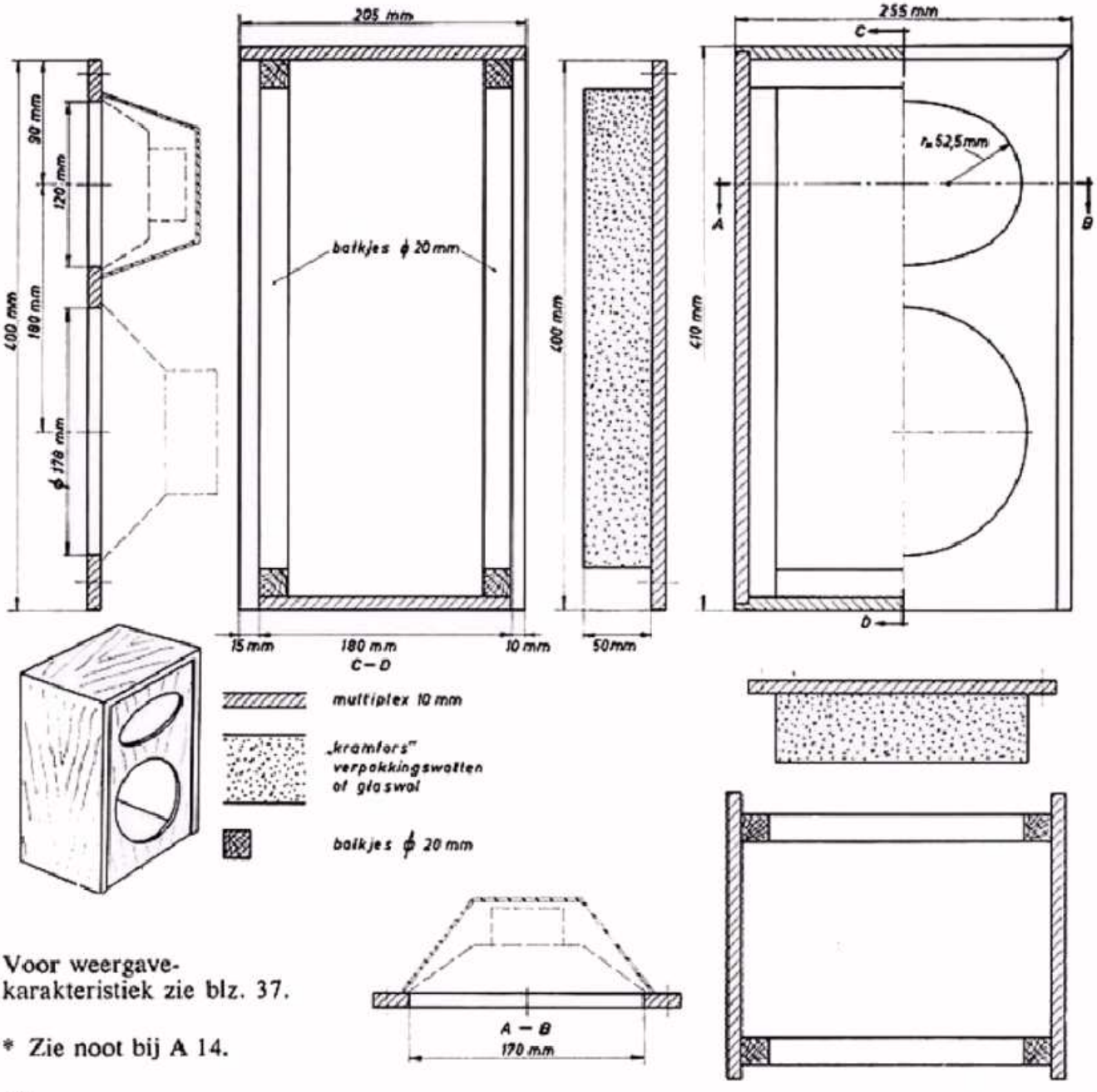
*Box voor 8" woofer AD 8065/W 8 met bijpassende hogetonenluidspreker. Hiervoor kunnen worden gebruikt: AD 5780/M 4 (AD 3576 RM) ovaal, AD 5080/M 4 (AD 3506 RM) of AD 0160/T 4 *. Kan maximaal bij 20-W versterker worden gebruikt (muziekweergave). Impedantie van de combinatie: 8 ohm. Door toepassing van grotere woofer is de weergave duidelijk beter dan met de boxen A 14 en A 15.*

Combinatie A 16 N: AD 8065/W 8 - AD 5780/M 4; luidsprekeropeningen volgens tekening; kapje over achterzijde AD 5780/M 4, zie punt 18, blz. 15; scheidingsfrequentie 500 Hz (R 6901) of 1500 Hz (R 6908); frequentiegebied 50-16.000 Hz.

Combinatie A 16 R: AD 8065/W 8 - AD 5080/M 4; luidsprekeropening voor AD 5080/M 4 moet 107 mm Φ zijn; kapje over achterzijde van AD 5080/M 4, zie punt 18, blz. 15; scheidingsfrequentie 500 Hz (R 6901) of 1500 Hz (R 6908); frequentiegebied 50-18.000 Hz.

Combinatie A 16 D: AD 8065/W 8 - AD 0160/T 4; luidsprekeropening tweeter en bevestiging volgens afb. 10, 11, 12; geen kapje nodig; scheidingsfrequentie 1500 Hz (R 6908); frequentiegebied 50-22.000 Hz.

Bij alle aangegeven combinaties dient de hogetonenluidspreker via een weerstand van ca. 4 ohm 5 W op het scheidingsfilter aangesloten te worden (tabel 3 - combinatie 4). De luidsprekers AD 5080/M 8 en AD 0160/T 8 kunnen eveneens worden toegepast mits in plaats van een serie-weerstand twee weerstanden volgens tabel 3 - combinatie 5 worden gebruikt.



Voor weergave-karakteristiek zie blz. 37.

* Zie noot bij A 14.

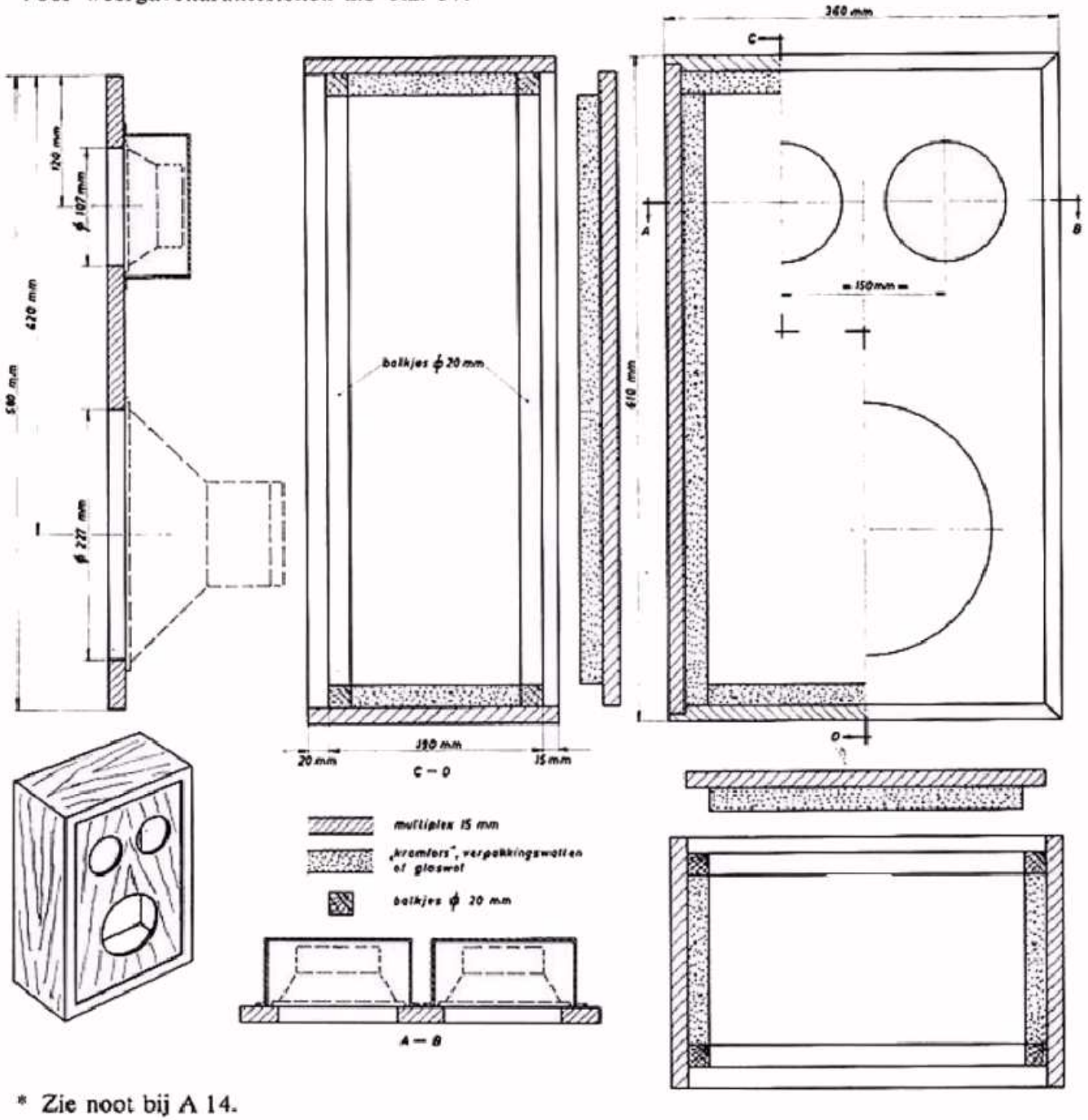
AKOESTISCHE BOX A 17 (35 dm³)

*Box met driewegscombinatie: grote woofer AD 1055/W 8 voor de lage tonen, de speciale luidspreker AD 5060/M 4 of AD 5060/M 8 (AD 3501 SM) voor het middengebied en AD 5080/M 8 (AD 3506 SM) of AD 0160/T 8 * voor de hoge tonen. Maximaal geschikt voor 40-W versterker (muziekweergave). Fraaie weergave met een voor een betrekkelijk kleine kast gunstig rendement. Impedantie van alle combinaties: 8 ohm.*

Combinatie A 17 N: AD 1055/W 8 - AD 5060/M 4 of AD 5060/M 8 - AD 5080/M 8; luidsprekeropeningen volgens tekening; afzonderlijke kapjes over achterzijde AD 5060/M 8 en AD 5080/M 8, zie punt 18, blz. 15; bij gebruik AD 5060/M 4 weerstand volgens tabel 3 - combinatie 4 en bij gebruik AD 5060/M 8 weerstanden volgens tabel 3 - combinatie 5; scheidingsfrequenties 500 en 5000 Hz (R 6901 gecombineerd met R 6910 volgens afb. 5); frequentiegebied 40-18.000 Hz.

Combinatie A 17 D: AD 1055/W 8 - AD 5060/M 4 of AD 5060/M 8 - AD 0160/T 8; luidsprekeropening en bevestiging tweeter volgens afb. 10, 11, 12; alleen kapje over AD 5060/M, zie punt 18, blz. 15; weerstanden en scheidingsfrequenties als in combinatie A 17 N; frequentiegebied 40-22.000 Hz.

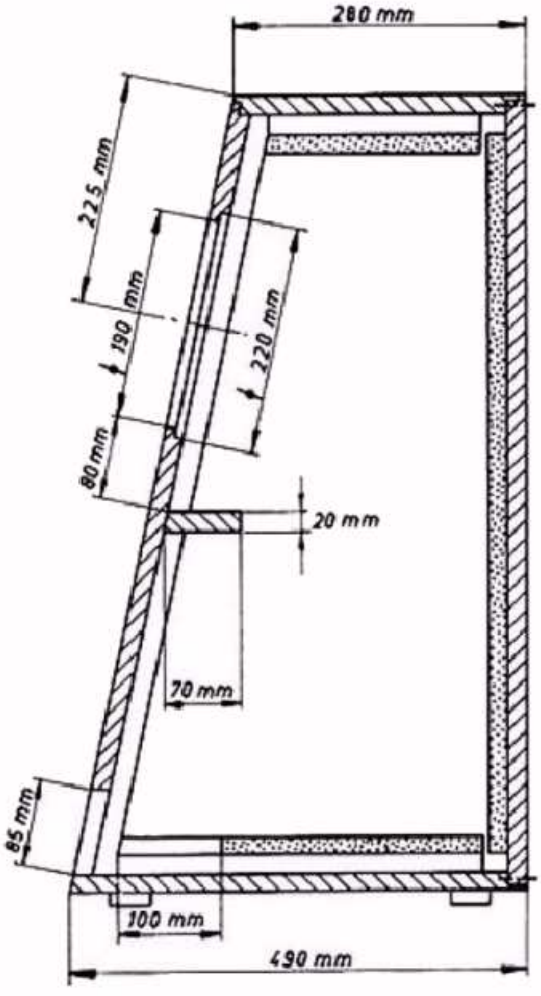
Voor weergavekarakteristiek zie blz. 37.

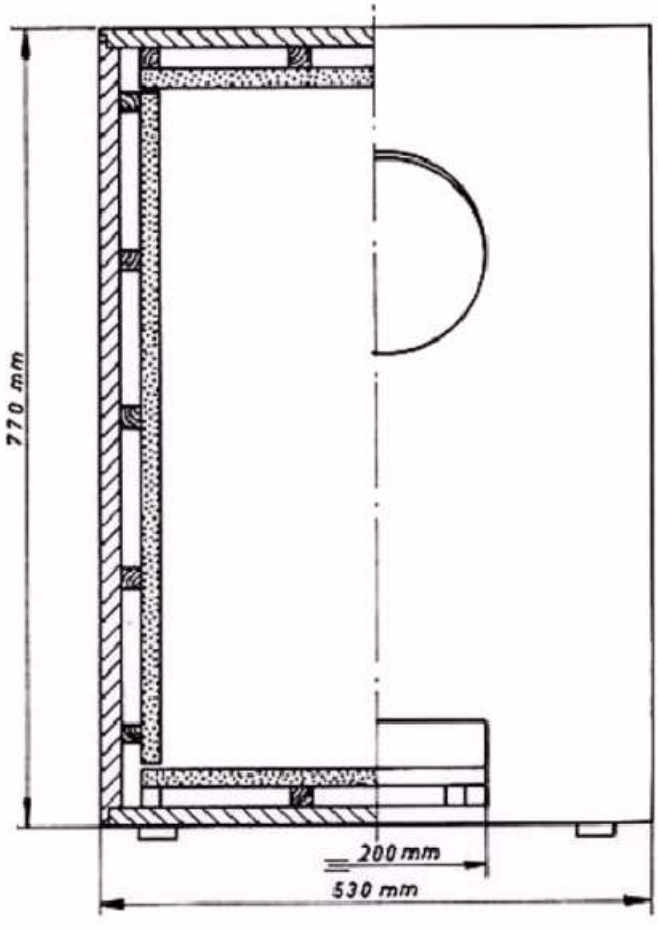


* Zie noot bij A 14.

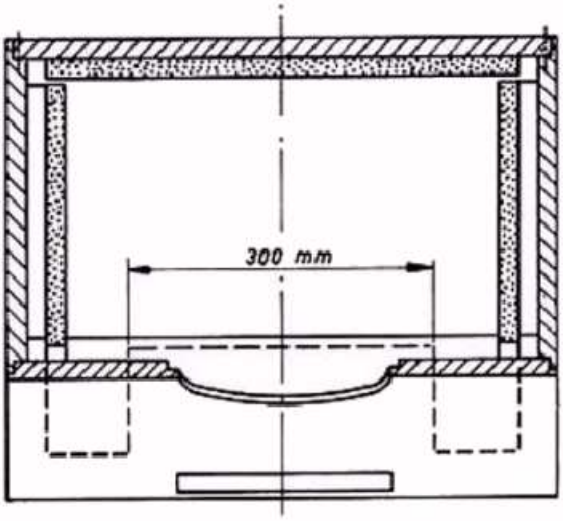
BASREFLEXKAST B 1

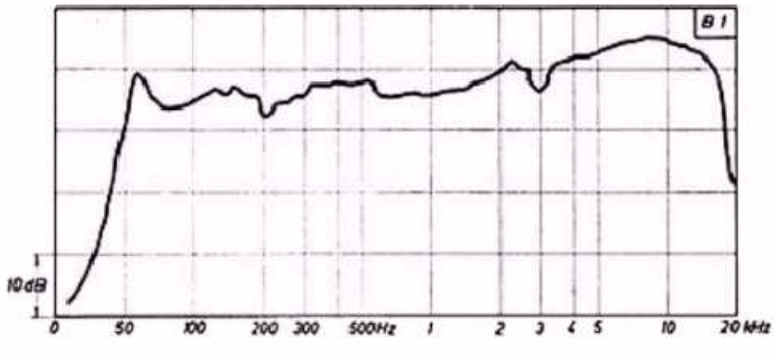
Bestemd voor een luidspreker 9710 M of 9710 AM.
Frequentiegebied 50-19.000 Hz.





Voor de wijze van samenstellen
van de verschillende delen zie blz. 47.



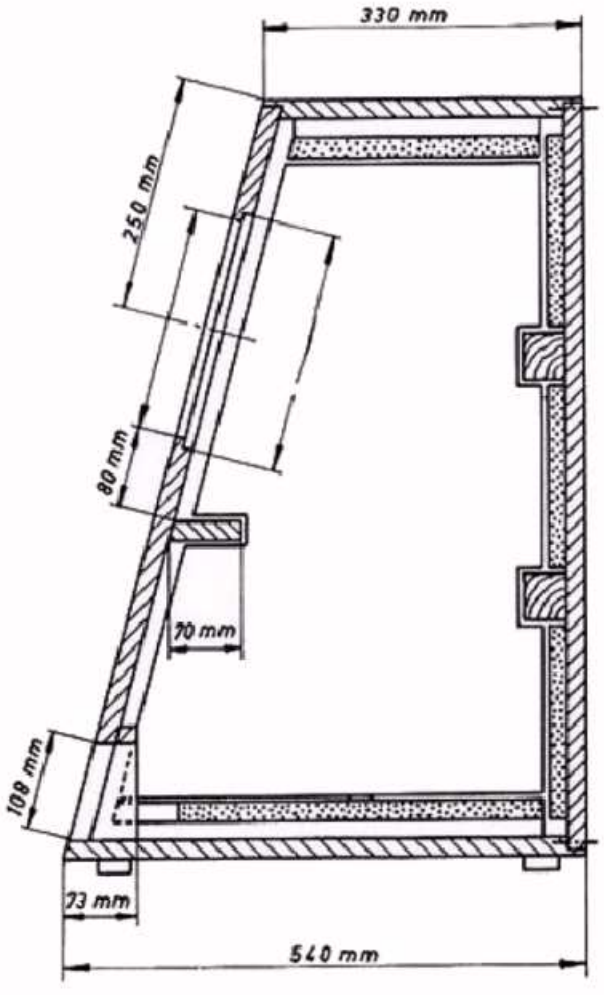


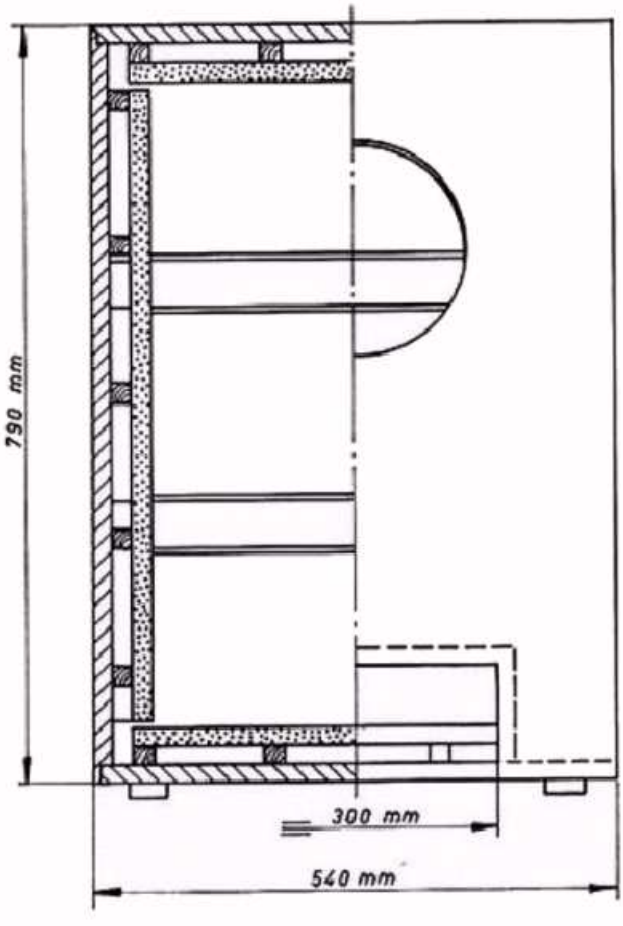
Multiplex 20 mm

Kramfors 25 mm of glaswol

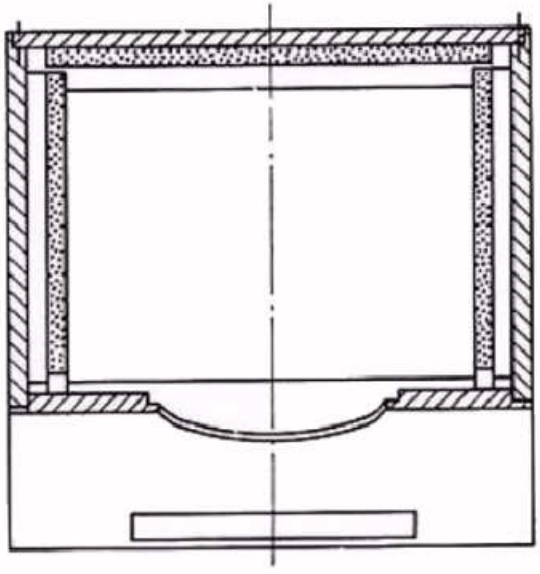
BASREFLEXKAST B 2

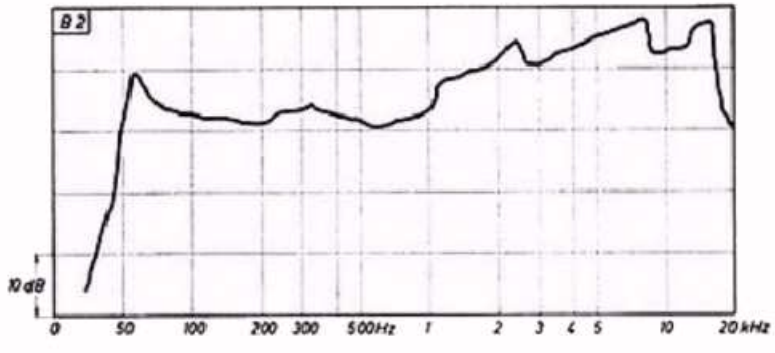
Uitstekende kast voor luidspreker AD 1050/M 7 (AD 4000 M). Hoog rendement door basreflexprincipe en gevoelige luidspreker. Frequentiegebied 52-18.000 Hz. Klankbordopening 227 mm Φ.





Voor de wijze van samenstellen
van de verschillende delen zie blz. 47.



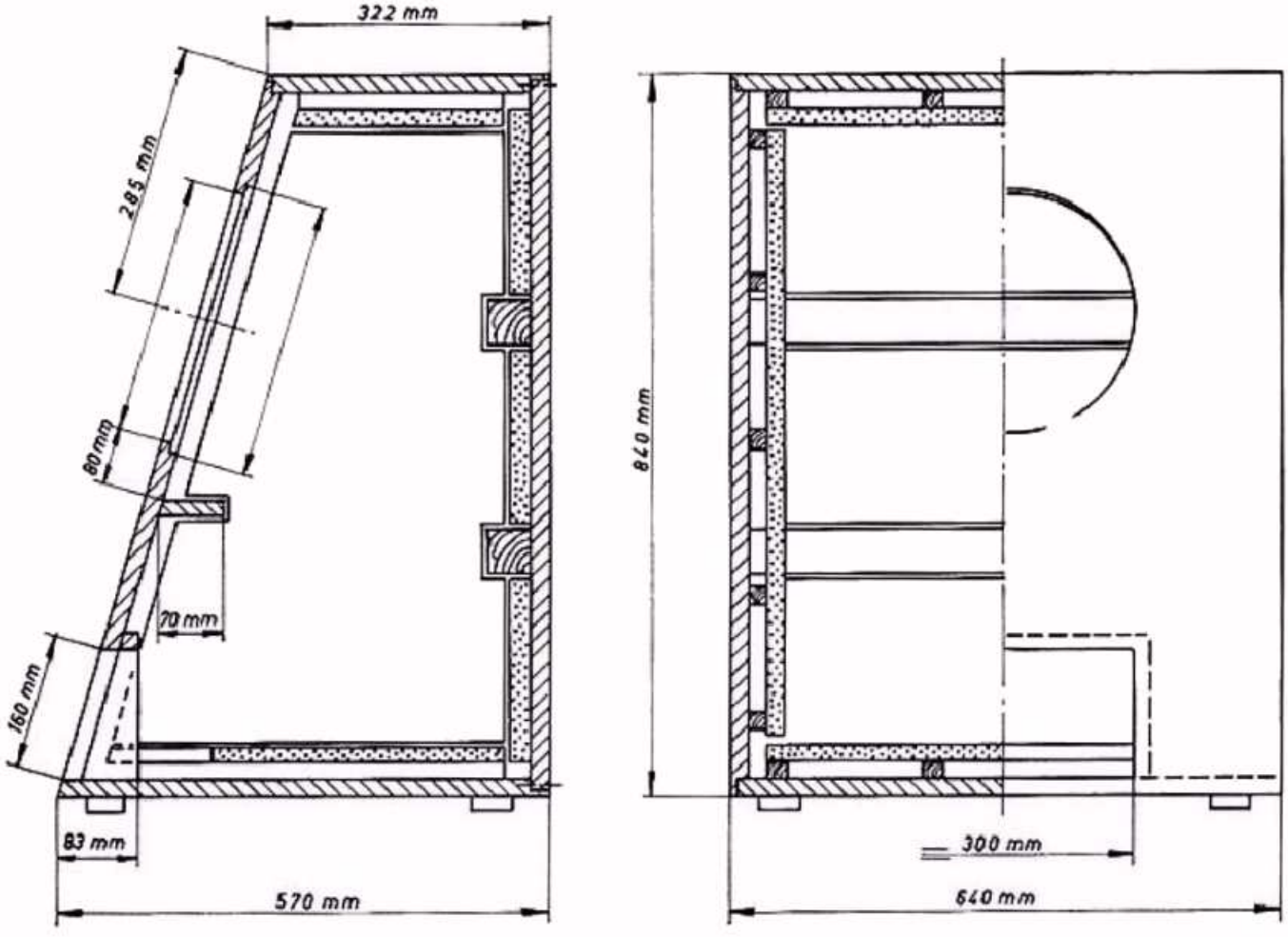


Multiplex 20 mm

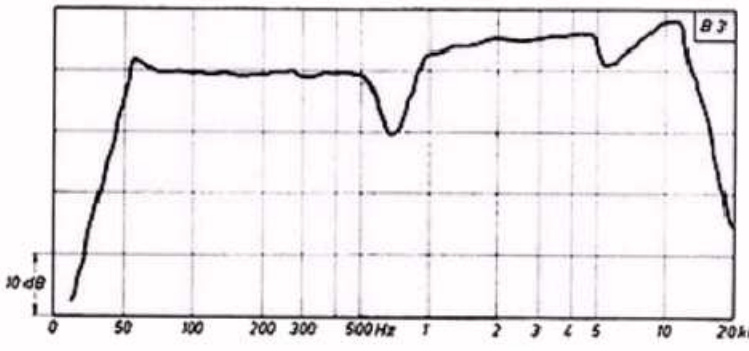
Kramfors 25 mm of glaswol

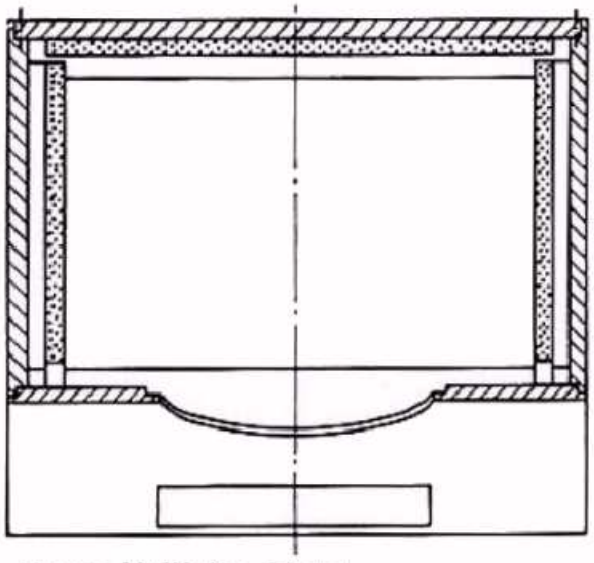
BASREFLEXKAST B 3

Bestemd voor een luidspreker AD 1255/M 7 (AD 5200 M) of AD 1250/M 7 (AD 4200 M). Uitzonderlijk hoog rendement vooral bij gebruik van type AD 1255/M 7. Goede lagetonenweergave. Frequentiegebied 48-18.000 Hz. Klankbordopening 276 mm ϕ.



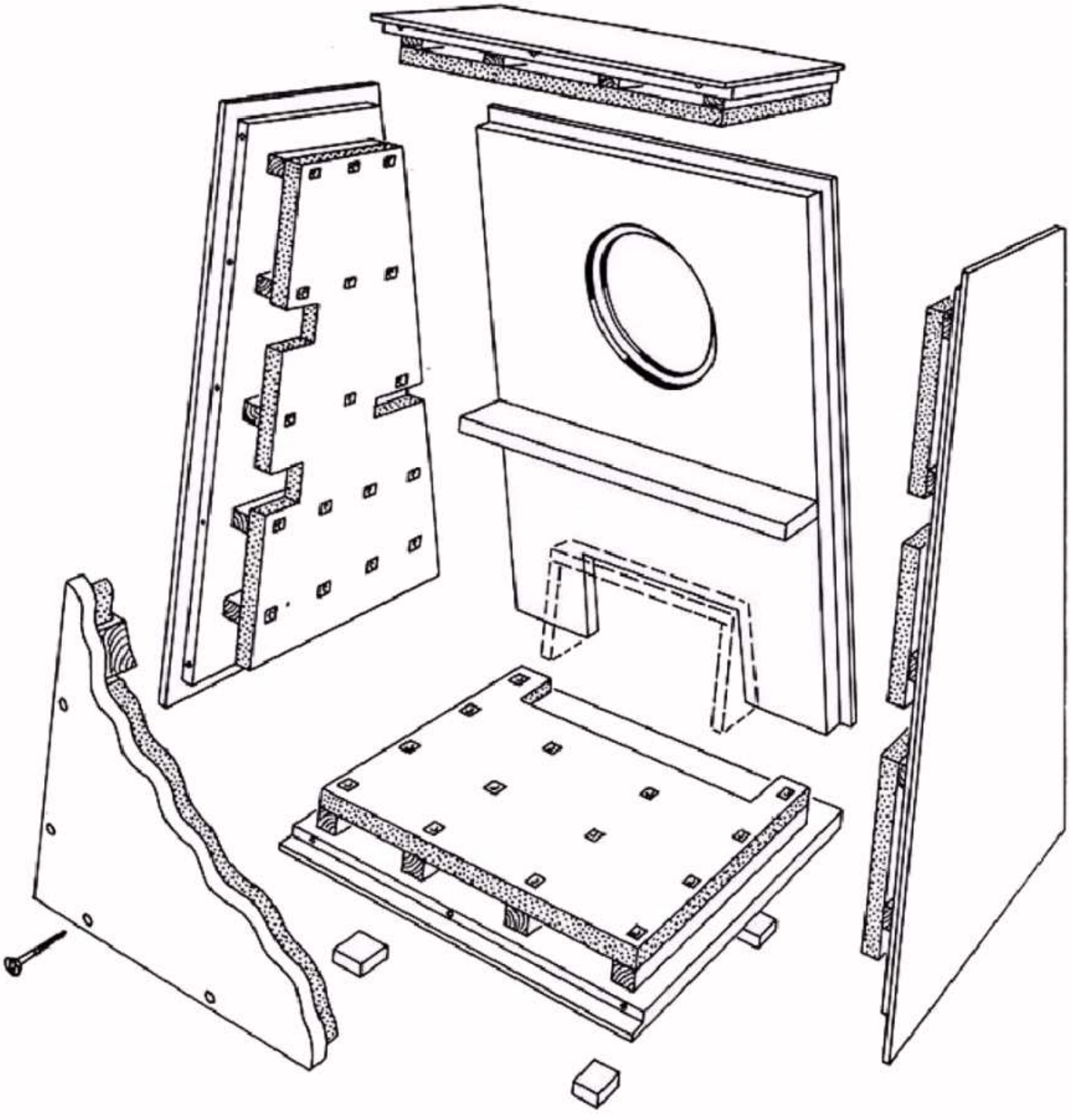
Voor de wijze van samenstellen
van de verschillende delen zie blz. 47.





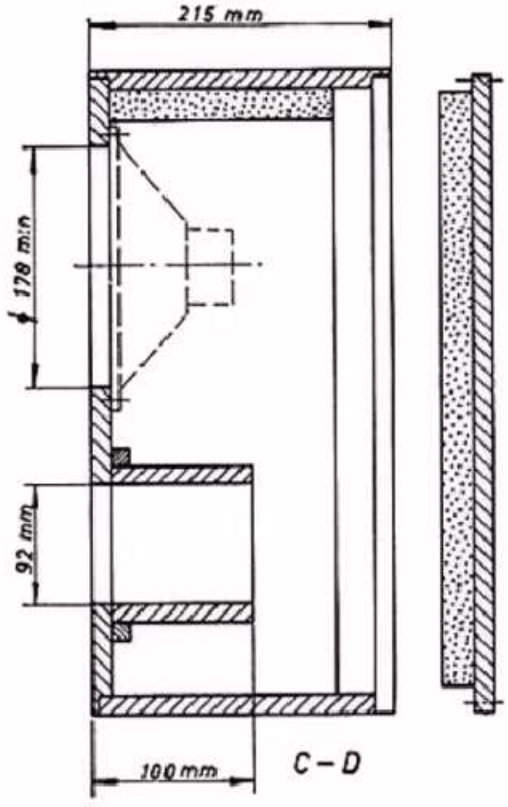
Weergavekarakteristiek van de kast B 3 met de luidspreker AD 1255/M 7.

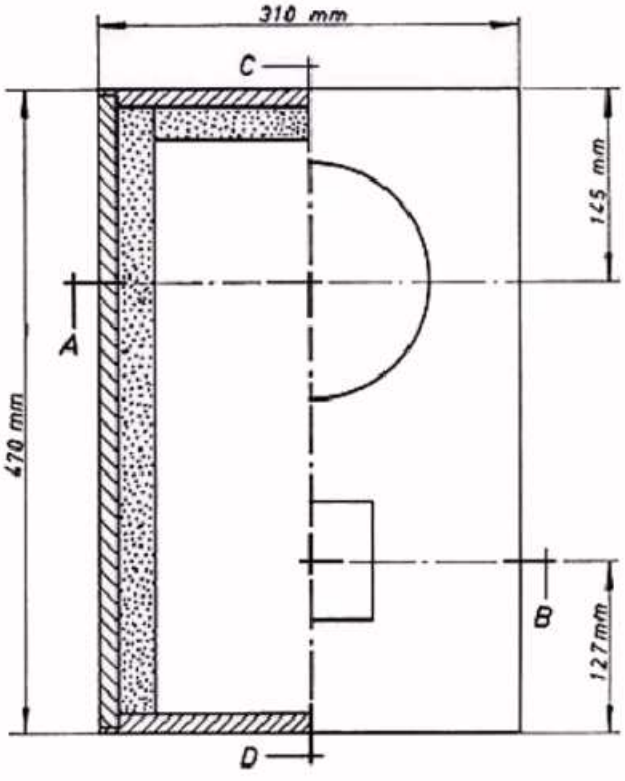
Tekening voor het samenstellen van de verschillende delen van de basreflexkasten B 1, B 2 en B 3.
De voorplaat behoeft niet te worden bekleed met geluidabsorberend materiaal.



BASREFLEXKAST B 4

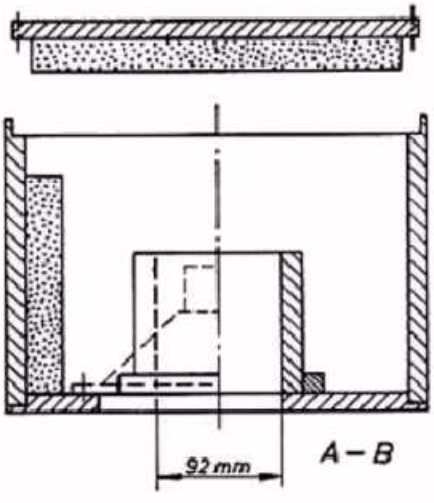
Voordelige oplossing voor kleinere versterkers. Relatief hoog rendement. Geschikt voor luidspreker AD 8080/M 4 of AD 8080/M 8 (AD 3800 M, AD 3806 RM). Frequentiegebied 100-18.000 Hz.

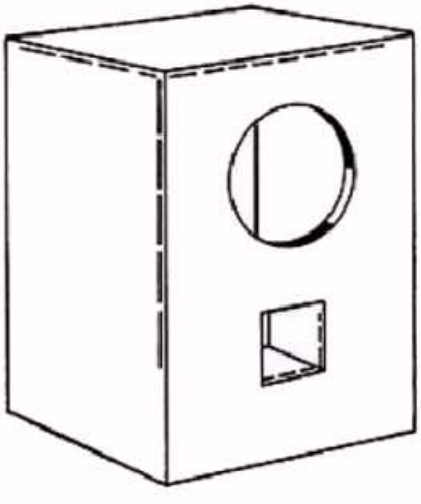


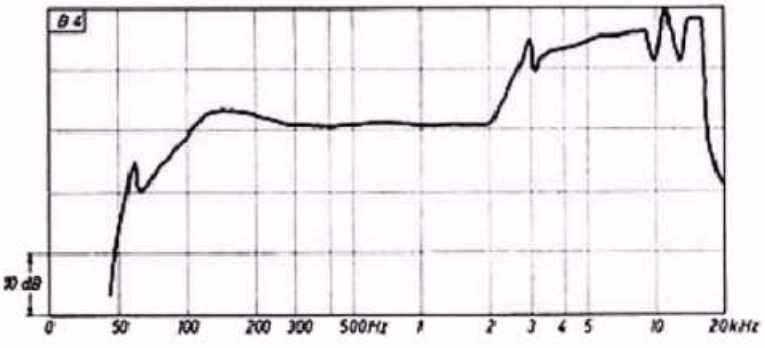


Multiplex 16 mm

Kramfors 50 mm of glaswol



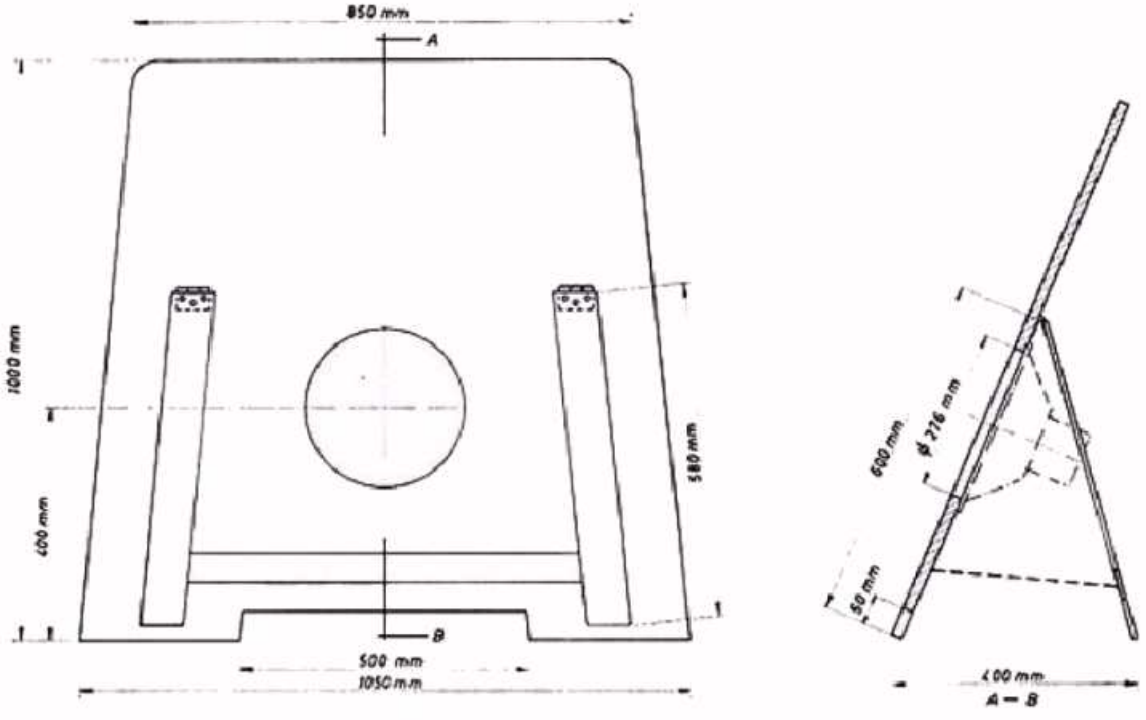


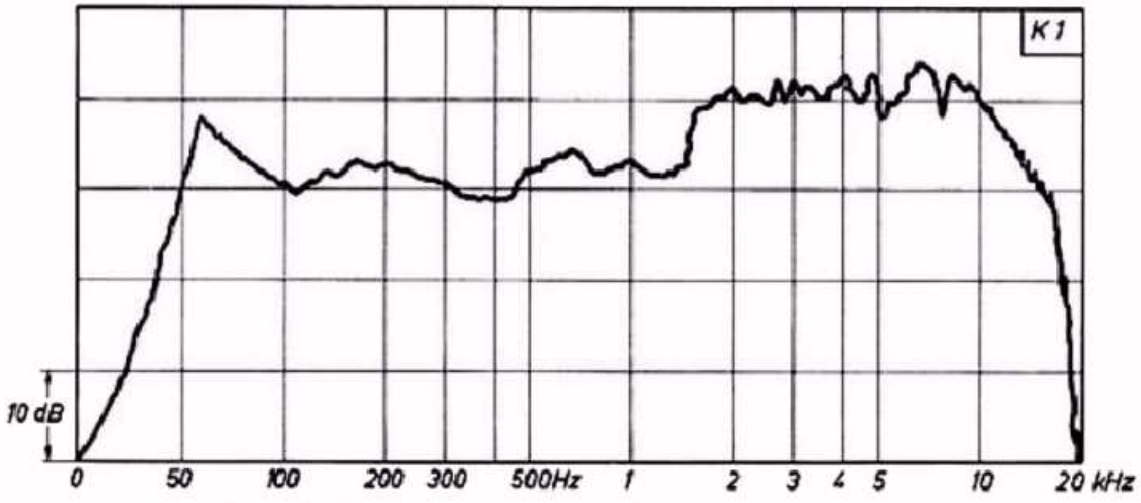


Alle wanden, behalve de voorwand en de koker, worden voorzien van kramfors of glaswol.

KLANKBORD K 1

Ondanks de eenvoud van deze „behuizing" is de weergavekwaliteit zeer goed, dank zij de prestaties van de aanbevolen luidsprekers: AD 1255/M 7 (AD 5200 M) of AD 1250/M 7 (AD 4200 M). Het rendement is, vooral met het eerstgenoemde type, bijzonder hoog. Deze oplossing is zeer geschikt voor gebruik in verplaatsbare geluidsinstallaties waar het dikwijls van belang is om uit het beschikbare versterkervermogen zoveel mogelijk geluid te halen, zonder dat dit ten koste van de kwaliteit gaat. Het verdient aanbeveling om tijdens het transport een kap over de luidspreker aan te brengen, om beschadiging te voorkomen.





Weergavekarakteristiek van het klankbord K 1 met de luidspreker AD 1255/M 7.

UITGAVE: PHILIPS NEDERLAND n.v. - EINDHOVEN